ERGEBNISSE NACH WURZELSPITZENRESEKTION - AUSWERTUNG VON PATIENTEN DER POLIKLINIK FÜR KIEFERCHIRURGIE DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN AUS DEN JAHREN 1977/1980

Herbert Brettner

Diss München
1984

Aus der
Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie
der Universität München

Direktor: Prof.Dr.Dr.D.Schlegel

Ergebnisse nach Wurzelspitzenresektion - Auswertung von Patienten der Poliklinik für Kieferchirurgie der Universität München aus den Jahren 1977 - 1980

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde an der
Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von
Herbert Brettner
aus
Grafrath

1983

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Berichterstatter:	Prof.Dr.Dr.D.Schlegel
Dekan:	Prof.Dr.W.Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	31. 1. 1984

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.0	Einführung in das Thema	1
2.0	Die Wurzelspitzenresektion	4
2.1	Indikation und Kontraindikation	4
2.2	Die WSR als Herdtherapie	8
2.3	Die Bedeutung der Wurzelkanalaufbereitung und der Wurzelfüllung für die WSR	10
2.4	Die Operationstechnik unter besonderer Berücksichtigung der in der Poliklinik für ZMK-Chirurgie München angewandten Methode	19
2.5	Die Heilung nach einer WSR	31
3.0	Eigene Untersuchungen	35
3.1	Methodik	35
3.2	Persönliche Daten der WSR-Patienten	38
3.3	Resezierte Zähne	43
3.4	Diagnosen	46
3.5	Gründe der Patienten für den Zahnarztbesuch	49
3.6	Erfolgsquote	50
3.7	Extraktionsfälle	61
3.8	Erfolgsquote in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht	63
3.9	Praeoperative, intraoperative und retrograde Wurzelfüllung bei der WSR	66
3.10	Allgemeinerkrankungen	73
3.11	Medikamentöse Begleittherapie	77
3.12	Komplikationen in der Heilungsphase	80
3.13	Zusammenfassung	84
4.0	Vergleich mit anderen Untersuchungen	88
4.1	Patientengut	88
4.2	Erfolgsquote und Geschlecht	89
4.3	Altersabhängigkeit der Erfolgsquote	90
4.4	Praeoperative, intraoperative und retrograde Wurzelfüllung bei der WSR	90
5.0	Tabellenmäßige Erfassung der Daten von 425 WSR-Patienten	92
6.0	Literatur	109
7.0	Lebenslauf	119

1.0 Einführung in das Thema

1.1 Allgemeines

Das Berufsbild des Zahnarztes hat sich vom "Zahnbrecher" vergangener Tage dahin gewandelt, daß der Zahnarzt seine Aufgabe vor allem in der Erhaltung bzw. Wiederherstellung des gesunden, funktionstüchtigen Gebisses sieht. Das Optimum von 32 kariesfreien, vitalen Zähnen dürfte selten erreichbar sein. Als Kompromiß sind wurzelbehandelte Zähne aufzufassen, die jedoch ihre Funktion voll erfüllen können, ohne daß gesundheitliche Risiken bemerkbar oder wahrscheinlich sind. Das Schwergewicht liegt hierbei neben der Schaffung einer randständigen, bakteriendichten Wurzelfüllung in der Behandlung der chronischen apikalen Parodontitis. Besonders in den apikalen zwei bis drei Millimetern der Zahnwurzel ist das Kanalsystem in zahlreiche Seitenkanäle und Divertikel verzweigt (40), die sich der konservierenden Behandlungsweise weitgehend entziehen. Hier bleibt nach einer sog. Vitalexstirpation ein Pulpenrest erhalten, Osteozement und Sekundärdentin bilden einen biologischen Riegel zum Wurzelfüllmaterial. Anders bei einer Mortalexstirpation oder nach Pulpengangrän. Dann verbleibt apikal ein Infektionsherd im Zahn. Die Folge ist ein stetiger Infektionsreiz auf das periapikale Gewebe, das bei günstiger Abwehrlage mit dem Abbau von Knochengewebe und der Bildung von Granulationsgewebe reagiert (56). Bei entsprechender Änderung der Gesamtabwehrlage kommt es zu einer akuten Exazerbation der latenten Infektion. Ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel sind Röntgenaufnahmen, da apikale Transluzenzen Hinweise auf entzündlich bedingtes Granulationsgewebe geben.

Von konservierender Seite wurden verschiedene Methoden zur Beeinflussung der chronischen apikalen Parodontitis entwickelt, z.B. die Behandlung mit gasförmigen (WEIGELE), flüssigen (WANNENMACHER) oder mit pastenförmigen Medikamenten (WALKHOFF), die in ihrer Anwendung langwierig, oft aufwendig und unsicher im Erfolg sind. Keine dieser Methoden konnte bis heute die sogenannte Wurzelspitzenresektion verdrängen. Man versteht darunter die operative Freilegung der Wurzelspitze des erkrankten Zahnes, das Abtragen des apikalen Kanaldeltas bis auf die Höhe des mit Wurzelfüllmasse dicht verschlossenen Kanallumens und die gründliche Entfernung des Granulationsgewebes.

1.2 Geschichtliches

Als Begründer der Wurzelspitzenresektion wird im deutschsprachigen Raum C. PARTSCH angesehen. Seine ersten Veröffentlichungen zu diesem Thema stammen aus dem Jahr 1896. Im angloamerikanischen Raum wird der Ursprung dieser Behandlungsmethode weiter zurückverlegt. So soll 1871 bereits SMITH eine Wurzelspitze entfernt haben. Mit der Problematik haben sich ferner FARRAR (1880), MARTINS (1881) und RHEIN (1890) beschäftigt. PARTSCH und seine Breslauer Schule scheinen jedoch als erste ein chirurgisch brauchbares Verfahren angegeben zu haben.

1.3 Zielsetzung der vorliegenden Untersuchung

Die Wurzelspitzenresektion - synonyme Bezeichnungen, die sich größtenteils nicht durchsetzen konnten, sind: Wurzelspitzenamputation, Radikaloperation der apikalen Parodontitis, Apikotomie, Apektomie, chirurgische Wurzelfüllung,

chirurgische Wurzelbehandlung, Apicoectomy (anglo-amerik.), Curettage périapical (franz.) - ist heute eine Standardoperation der zahnärztlichen Chirurgie. Ihr Wert ist unbestritten und durch viele wissenschaftliche Publikationen ausreichend bewiesen.
Es kann und soll daher nicht Sinn dieser Arbeit sein, Stellung für oder gegen die Wurzelspitzenresektion an sich zu nehmen. Auch soll kein neues Verfahren eingeführt werden. Die Zielsetzung dieser Untersuchung ist vielmehr eine klinikinterne Erfolgskontrolle, die durch den Vergleich mit anderen Untersuchungen Aussagen erlaubt, wie das Verfahren verbessert werden kann.

2.0 Die Wurzelspitzenresektion

2.1 Indikation und Kontraindikation

Jedes Behandlungsverfahren hängt in seiner Erfolgsquote davon ab, wie Indikation bzw. Kontraindikation beachtet werden. Die Wurzelspitzenresektion dient zur Behandlung der apikalen Parodontitis bzw. apikalen Ostitis - einer Erkrankung, die bei allen Zähnen des Gebißsystems auftreten kann. Prinzipiell ist eine Wurzelspitzenresektion bei allen Zähnen durchführbar, jedoch komplizieren die anatomischen Gegebenheiten bei Molaren das operative Vorgehen beträchtlich. Diese Zähne sind mehrwurzlig, die Übersichtlichkeit des Operationsfeldes ist vermindert und es besteht die Gefahr einer Verletzung der A.palatina, des Sinus maxillaris bzw. des Mandibularkanals. Es wird daher gefordert, eine Wurzelspitzenresektion an Molaren - wenn überhaupt - nur bei entsprechendem operativen Können und bei ausgewählten Patienten durchzuführen (36,58) oder das operative Vorgehen wird allein schon wegen der Schwierigkeit, Molaren endodontisch zu versorgen, völlig abgelehnt (42). Einzelne Autoren (7,61) befürworten die Wurzelspitzenresektion im Molarenbereich und sie untermauern diese Meinung mit guten Ergebnissen. Die Mehrzahl der Operateure beschränkt jedoch den Anwendungsbereich der Wurzelspitzenresektion auf den Frontzahn- und Prämolarenbereich. Übereinstimmung herrscht darüber, daß die Operation am besten für die oberen Frontzähne geeignet ist.

2.1.1 Allgemeine Indikation

Allgemeine Überlegungen zur Indikation führen zur Unterscheidung, ob ein erhaltungsfähiger Zahn auch erhaltungs-

würdig ist. Längerfristige Zahnerhaltung setzt immer eine gewisse Mitarbeit des Patienten voraus; bei desolaten mundhygienischen Verhältnissen ist eine Extraktion sicher nur kurzfristig hinauszuschieben. Eine Rolle spielt auch, welcher Stellenwert dem jeweiligen Zahn bei einer vorhandenen oder geplanten prothetischen Versorgung zukommt (58).

2.1.2 Indikation im engeren Sinn

Die folgende Zusammenstellung beruht auf Stellungnahmen der Autoren GROSSMAN (15), GABKA/HARNISCH (13), MÜLLER (42) und STRASSBURG (58) zu dieser Thematik.

a. Eine Indikation im engeren Sinn für eine Wurzelspitzenresektion ist gegeben, wenn eine konservative Behandlung der apikalen Parodontitis keinen Erfolg verspricht, nicht durchführbar ist oder als gescheitert betrachtet werden kann. Eine generelle Anwendung nach jeder Wurzelbehandlung, die auf Grund der von MEYER (40) belegten Wurzelkanalverhältnisse am Apex denkbar wäre, wird nicht gefordert. GROSSMAN (15) wendet sich gegen die routinemäßige Wurzelspitzenresektion, da Frontzähne generell nach Wurzelbehandlung eine periapikale Besserung zeigen, bei Seitenzähnen eine Resektion nicht immer durchführbar ist und eine Wurzelspitzenresektion zu postoperativer Schwellung und Schmerzen führen kann. Als Gründe für das Versagen einer konservativen Behandlung werden genannt:
   - Undurchgängigkeit des Wurzelkanals im apikalen Bereich infolge starker Wurzelkrümmung, Kanaleinengung, Dentikel oder ähnlichem.

- radikuläre Cyste am Apex
- starke Resorptionen des Apex und/oder des periapikalen Gewebes
- Querfraktur im apikalen Drittel
- jugendliche Zähne mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum
- persistierende periapikale Knochenrarefikationen trotz vorangegangener Wurzelfüllung. GROSSMAN (15) empfiehlt hierbei ausdrücklich eine erneute Aufbereitung und Abfüllung des Wurzelkanals.

b. Außerdem ergibt sich eine Indikation für eine Wurzelspitzenresektion bei bestimmten Komplikationen, die bei der konservativen Wurzelbehandlung auftreten können:
   - Setzung einer apexnahen Via falsa
   - Instrumentenfraktur, wobei das abgebrochene Teil nur vom Apex her entfernt werden kann
   - anhaltende Exsudationen und Blutungen aus dem Wurzelkanal, die eine Trockenlegung und damit eine randständige Wurzelfüllung verhindern
   - Überfüllung des Wurzelkanals mit gewebsreizenden Wurzelfüllmaterialien
   - Unterfüllung des Wurzelkanals, die nicht mehr korriegierbar ist
   - Gefahr einer akuten Exazerbation der apikalen Parodontitis wegen Verletzung des periapikalen Gewebes mit Keimverschleppung

c. Apektomien sind ferner indiziert, wenn bei Operationen im Mund-, Kieferbereich Wurzelspitzen freigelegt werden und man eine irreversible Schädigung der Gefäß-/Nerven-

versorgung dieser Zähne annehmen muß. Möglich ist dieser Vorfall vor allem bei der Entfernung von umfangreichen Cysten, Behandlung einer Osteomyelitis und bei Kieferhöhlenoperationen.

2.1.3 Allgemeine Kontraindikationen

Akut lebensbedrohende Allgemeinerkrankungen schließen eine Wurzelspitzenresektion aus. Chronische Allgemeinerkrankungen lassen eine Wurzelspitzenresektion zu, falls das Grundleiden therapeutisch beherrscht wird und der aktuelle Allgemeinzustand des Patienten gut ist.

2.1.4 Temporäre Kontraindikation

Bei einer akuten Erkrankung des apikalen Parodontiums soll man die operative Behandlung solange verschieben, bis ein chronisches Stadium eintritt.
Ebenso erfordern auch alle anderen akut ablaufenden Entzündungsprozesse den Aufschub der Operation.
Wegen der erhöhten Blutungsneigung wird empfohlen, bei weiblichen Patienten den Eingriff nicht unmittelbar vor oder während der Menstruation durchzuführen. Die bestehende Gravidität ist eine bedingte temporäre Kontraindikation.
Bei mangelnder Behandlungswilligkeit und bei Jugendlichen mit Zähnen, deren Wurzelwachstum noch nicht abgeschlossen ist, kann man den Eingriff zunächst verschieben und rein konservativ mit temporären Wurzelfüllmaterialien behandeln (34).

2.1.5 Spezielle Kontraindikationen

Ausgehend von der Überlegung, daß die Wurzelspitzenresektion eine - wenn auch begrenzte - Schwächung des Zahnhalteapparats

bedeutet, ergibt sich: Die Indikation für eine Wurzelspitzenresektion engt sich ein, wenn sich im Gebiß eine fortgeschrittene marginale Parodontopathie findet. Es ist jedoch nicht allein der bestehende Lockerungsgrad entscheidend, sondern vor allem die klinisch meßbare Taschentiefe. Der Erfolg der Wurzelspitzenresektion ist durch die Zahnfleischtasche als Infektionspforte gefährdet. Ist der Zahn aber noch erhaltungswürdig, so sollte man einen Zahnfleischrandschnitt wählen, um so gleichzeitig eine chirurgische Parodontaltherapie mit der Apektomie zu verbinden. Manche prothetische Konstruktionen stellen sehr hohe Anforderungen an den Zahnhalteapparat und schränken damit die Indikation für eine Wurzelspitzenresektion ein. KETTERL (29) stellte bei vitalexstirpierten Zähnen, die unverzüglich nach der Wurzelfüllung überkront wurden, eine höhere Mißerfolgsrate fest, als bei Zähnen, bei denen drei Wochen mit dem Einfügen des Kronenersatzes zugewartet wurde. In Analogie zu dieser Untersuchung fordert JUNG (28) apektomierte Zähne sechs bis acht Wochen völlig ruhigzustellen und weitere 16 Wochen zu schonen. Bei der Eingliederung von Brücken soll man in Zweifelsfällen warten bis die knöcherne Regeneration des periapikalen Gewebes abgeschlossen ist.

2.2 Die Wurzelspitzenresektion als Herdtherapie

Als "Herd" oder Fokus wird nach dem Vorschlag der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Herdforschung eine "örtlich abwegige Veränderung im Organismus definiert, die über die nächste Umgebung hinaus eine pathologische Fernwirkung auslöst" (zit. nach 56).

Ein Zahn, der an einer apikalen Parodontitis erkrankt ist, ist eine Eintrittspforte für bakterielle Erreger. Durch die Reaktionen des Organismus kann der bakterielle Angriff jedoch in der Regel eingegrenzt werden. Für eine Fernwirkung kommen daher in erster Linie Bakterientoxine in Betracht, die eine direkte toxische Schädigung an bestimmten Organen oder eine Immunreaktion hervorrufen können. Als anderer Fernwirkungsmechanismus erscheint eine nervale Irritation möglich (56).
Trotz jahrzehntelanger Diskussion über odontogene Herde liegt bis jetzt kein allgemein anerkanntes Konzept vor, wann Fernwirkungen zu erwarten sind und welcher Wirkungsmechanismus letztlich gilt. Nach HAUNFELDER (23) ist ein monokausaler Zusammenhang zwischen Fokus und der fraglichen Krankheit ohnehin unwahrscheinlich; eine Fernwirkung ergibt sich evtl. als Summationseffekt, wobei eine Analyse der Auswirkungen einzelner Faktoren nahezu unmöglich ist. Sogenannte Herdteste werden als unspezifisch angesehen (56).

Klinisch liegen sowohl euphorische Erfolgsmeldungen vor, als auch die nüchterne Feststellung, daß die Ergebnisse der dentalen Herdsanierung bei objektiver Betrachtung "niederschmetternd" sind (16). SCHLEGEL (56) weist darauf hin, daß mit einer Verselbständigung langzeitig bestehender Sekundärleiden zu rechnen ist. Die Therapie muß dem Verlauf des Krankheitsbildes angepaßt werden. Vor diesem Hintergrund ist auch der Streit zu sehen, ob eine Wurzelspitzenresektion bei Herdverdacht eine geeignete Therapie darstellt. Zweifellos wird ein bakterieller Reiz bei der Wurzelspitzenresektion sicherer ausgeschaltet als bei der rein konservativen Wurzelbehandlung, ohne jedoch dieselbe Sicherheit wie eine Extraktion mit Exkochleation bieten zu können. Die Wurzelspitzenresektion als Herdtherapie wird daher entweder ganz abgelehnt (36) oder zumindest

dann als ungeeignet angesehen, wenn Leben oder Arbeitsfähigkeit bedrohende Sekundärleiden vorliegen (58). Ähnlich äußert sich BROSCH (3), der eine Wurzelspitzenresektion bei leichteren Fällen versuchsweise gelten läßt, sie jedoch bei schwerwiegenden oder progredienten Fällen grundsätzlich ablehnt. Der Autor begründet diese Einstellung weniger mit der unsicheren Eliminierung des bakteriellen Reizes, sondern damit, daß die Rolle des alloplastischen Wurzelfüllmaterials und die Gesamtreaktionslage des Körpers bei solchen Leiden ungewiß ist.

2.3 Bedeutung der Wurzelkanalaufbereitung und der Wurzelfüllung für die Wurzelspitzenresektion

2.3.1 Wurzelkanalaufbereitung

Die Wurzelspitzenresektion ist keine eigenständige Behandlungsmethode; sie steht grundsätzlich im Zusammenhang mit endodontischen Maßnahmen und dient u.a. dazu, den apikalen Kanalabschluß zu verbessern und eine Reinfektion aus dem Kanal zu verhindern. Damit wird deutlich, daß der Erfolg der Operation nicht nur von der Wurzelspitzenresektion selbst abgehängt, sondern auch von der konservativen Vorbehandlung. Nach Untersuchungen von FROMME, GUTTZEIT und RIEDEL (12) muß bei der Kanalaufbereitung der mechanischen Säuberung mit Hand- und Maschineninstrumenten absoluter Vorrang vor einer chemischen Aufbereitung, z.B. mit Komplexbildnern wie EDTA o.ä. eingeräumt werden. In engen Kanälen sind diese Substanzen wirkungslos.

BÜCHS (6) führte Untersuchungen durch, wobei der Wurzelkanal von extrahierten Frontzähnen aufbereitet wurde. Die besten Ergebnisse wurden bei kombinierter Anwendung von

Hand- und Maschineninstrumenten erreicht, jedoch blieben trotz in-vitro-Bedingungen oft über weite Kanalstrecken Gewebsreste und infiziertes Wandmaterial zurück. Auch wenn daher die Inspektion des Resektionsquerschnittes bzw. die Röntgenkontrolle ein einwandfreies Ergebnis zeigt, kann man nicht unbedingt auf eine wirklich optimale Aufbereitung des Wurzelkanals schließen.

2.3.2 Aufbereitung/Abfüllung praeoperativ oder intraoperativ

Die Aufbereitung/Abfüllung kann praeoperativ oder intra operationem erfolgen. Bei der intraoperativen Methode erfolgt nach der Resektion der Wurzelspitze die endgültige Aufbereitung unter Sicht, die Gefahr einer Perforation ist geringer und das Wurzelfüllmaterial wird mit Sicherheit bis zum Resektionsquerschnitt gebracht. Vom chirurgischen Standpunkt aus bringen jedoch das verlängerte Offenliegen der Wunde, das Hantieren mit Wurzelfüllmaterialien in der Wunde und die Manipulation aus der unsterilen Mundhöhle heraus Nachteile mit sich (18). HAHN, KNOTHE und LANGE (18) führten zur Stützung dieses Sachverhaltes Untersuchungen mit dem Indikatorkeim Serratia marcescens durch. Wegen der längeren Operationsdauer bei der Aufbereitung/Abfüllung intra operationem erfolgte dabei vor allem eine vermehrte Keimeinwanderung von der Mundhöhle in die Resektionswunde. Von den Autoren wird das Verfahren deshalb abgelehnt.

STRASSBURG (58) akzeptiert diese Ansicht im Prinzip, erkennt jedoch die Berechtigung der intraoperativen Methode an, insbesondere bei andauernder Sekretion aus dem Wurzelkanal und bei einem apexnah undurchgängigem Wurzelkanal.

Auch GROSSMAN (15) gibt der praeoperativen Wurzelfüllung als Routinebehandlung den Vorzug gegenüber der "Post-Resektionsfüllungstechnik". Er begründet diese Haltung mit

- der besseren Sterilisierbarkeit des Wurzelkanals bei praeoperativer Aufbereitung
- der Gefahr, daß in den Wurzelkanal einsickerndes Blut aus der Resektionswunde eine präzise intraoperative Wurzelfüllung verhindert
- der besseren Sterilität bei praeoperativem Vorgehen, da Aufbereitung und Abfüllung unter Kofferdamschutz ausgeführt werden können
- der Komplizierung des Verfahrens durch den Wechsel zwischen endodontischem und chirurgischem Instrumentarium.

MÜLLER (42) und GABKA/HARNISCH (13) weisen vor allem auf bessere Langzeitergebnisse bei Wurzelspitzenresektion mit praeoperativer Wurzelfüllung hin.

2.3.3 Wurzelfüllmaterialien

An das ideale Wurzelfüllmaterial werden folgende Anforderungen gestellt (modifiziert nach 45):
Das Material soll

- eine weitgehende Reizlosigkeit gegenüber dem periapikalem Gewebe aufweisen
- wandständig sein, den Wurzelkanal seitlich und apikal gut abschließen und eher expandieren als schrumpfen
- beständig gegen Feuchtigkeit, insbesondere gegen Speichel und Serum sein. Es soll nicht im Wurzelkanal resorbiert werden.
- bakteriostatisch wirken
- nicht porös sein bzw. werden

- sich röntgenpositiv verhalten
- leicht applizierbar sein
- sterilisierbar sein
- den Zahn nicht verfärben
- bei Bedarf leicht entfernbar sein

Als definitive Wurzelfüllmaterialien stehen zur Verfügung:

- Edelmetallstifte, die mit Zementen unterschiedlicher Zusammensetzung eingesetzt werden. Verwendet werden Stifte aus Silber, Titan oder Gold. REHRMANN entwickelte ein Instrumentarium mit normierten Silberstiften. Die Fabrikation wurde inzwischen eingestellt und durch das CC-Cord-System (30) ersetzt. SCHILLI (55) empfiehlt einen Stift aus Titan. Auch GULDENER (17) vertritt die Ansicht, daß Silberstifte in der Endodontie allmählich durch Titanstifte ersetzt werden, da deren Korrosionsbeständigkeit und Gewebeverträglichkeit besser sind. Auch Goldstifte scheinen als Wurzelkanalfüllmaterial geeignet zu sein, jedoch stehen ihrer allgemeinen Anwendung finanzielle Aspekte entgegen (17).

  Metallstifte sind sterilisierbar und weisen eine hervorragende Radioopazität auf. Um den Raum zwischen Wurzelkanalwand und Stift, den man mit anderen Materialien ausfüllen muß, möglichst klein zu halten, muß der Stift genau normiert sein. Die weitere prothetische Versorgung des Zahns ist dann möglich, wenn der Metallstift nur im apikalen Wurzeldrittel eingesetzt wird. Bei mehrwurzeligen Zähnen kann man Metallstifte in Kombination mit anderen Wurzelfüllmaterialien verwenden, um so einen Kanal für die Aufnahme eines Stiftaufbaus bereit zu halten.

- Guttaperchastifte:
  Der Guttapercha werden Röntgenkontrastmittel, Füllstoffe und Stoffe zur Erhöhung der Plastizität zugesetzt. Guttaperchastifte allein vermögen einen Wurzelkanal nicht dicht abzuschließen. Der Stift muß daher mit Zementen, Chloropercha oder Kunststoffen eingesetzt werden.
  GULDENER (17) beschreibt folgende Techniken, um die Guttapercha möglichst nahe an die Kanalwand heranzubringen und evtl. sogar Seitenkanäle bzw. Divertikel abzufüllen: laterale Kondensationsmethode, vertikale Kondensationsmethode und Methode nach Mc Spadden. Zur lateralen Kondensation wählt man einen Guttaperchastift als "masterpoint" und schiebt ihn in den Kanal, der vorher mit wenig Wurzelkanalzement beschickt wurde. Mit speziellen Spreizinstrumenten wird dieser Hauptstift an die Kanalwand gepreßt. Der entstehende Hohlraum wird mit zusätzlichen Guttaperchastiften ausgefüllt. Zur vertikalen Kondensation erwärmt man den eingepaßten Guttaperchastift mit heißen Instrumenten und stopft die Guttapercha dann apikalwärts. Mc Spadden erwärmt den Guttaperchapoint durch die Rotation eines maschinengetriebenen sogenannten Mc Spadden Compactors, der gleichzeitig die Guttapercha im Wurzelkanal verdichtet.

  HEUSER (27) bevorzugt Chloro-Guttapercha-Wurzelfüllungen; hierbei wird der Guttaperchastift oberflächlich mit Chloroform erweicht und dann in den Wurzelkanal gedrückt. Bei diesem Verfahren kann man somit auf einen Wurzelkanalzement verzichten. Ähnlich ist eine Technik, bei der man Chloroperchapaste in den Wurzelkanal appliziert und einen Metallstift nachdrückt. Nach HEUSER (27) ist diese Methode jedoch unsicherer, da zwei verschiedene Materialien verwendet werden und der Chloroformüberschuß größer ist.

- Wurzelkanalzemente auf Zinkoxid-Eugenol-Basis:
  Diese Wurzelfüllmaterialien enthalten Zinkoxid und Eugenol bzw. Nelkenöl. Zur Verbesserung der Eigenschaften fügen die Herstellerfirmen der Grundmasse eine Reihe von Stoffen hinzu, v.a. Röntgenkontrastmittel und Desinfektionsmittel. Die Zemente werden pastenförmig angerührt und erhärten im Kanal. Bekannte Wurzelfüllmaterialien dieser Gruppe sind N 2, Endomethasone und Kerr-Wurzelkanalzement. Viele Behandler füllen die Wurzelkanäle vollständig mit diesen Zementen ab, GULDENER (17) fordert jedoch diese Füllmassen stets zusammen mit Metall- oder Guttaperchastiften zu verwenden, da eine Schrumpfung während der Abbindezeit nachgewiesen wurde.
- Wurzelfüllmaterialien auf Kunstharzbasis:
  Wie bei den Wurzelfüllmaterialien auf Zinkoxid-Eugenol-Basis fügen die Herstellerfirmen dem Grundmaterial mehrere Komponenten hinzu, um die oben genannten Forderungen besser zu erfüllen. Bekannte Wurzelfüllmaterialien auf Kunstharzbasis sind AH 26 und Diaket. AH 26 ist ein Epoxidharz, Diaket ein Polyketonpräparat. Es besteht die Möglichkeit, diese Materialien als alleinige Wurzelfüllung oder in Kombination mit Metall- bzw. Guttaperchastiften zu verwenden.

Keines der bisher bekannten Materialien erfüllt alle Forderungen, die man an das ideale Wurzelfüllmittel stellt. In unmittelbarem Zusammenhang mit der Wurzelspitzenresektion interessiert vor allem die Gewebefreundlichkeit des Materials, seine Wandständigkeit und seine Beständigkeit.

Die Gewebefreundlichkeit erscheint wichtig, da der Querschnitt der Wurzelfüllung, der in direkten Kontakt mit dem Weichgewebe kommt, nach einer Wurzelspitzenresektion größer ist, als bei einer "normalen Wurzelfüllung". Wandständigkeit und Beständigkeit der Wurzelfüllung sichern den Erfolg der Operation, da sie eine Reinfektion verhindern.

HEIDEMANN (24) und KLAIBER (32) prüften die Gewebeverträglichkeit einiger gebräuchlicher Wurzelfüllmaterialien in der Zellkultur. In beiden Untersuchungen erwiesen sich AH 26 und Diaket als die zytotoxischsten Wurzelfüllmaterialien, jedoch wirken auch andere Präparate in graduellen Unterschieden zytotoxisch. Das gewebefreundlichste Material ist nach KLAIBER GAP, ein Calciumhydroxid-haltiges Präparat. Dieses Material ist jedoch nicht als definitives Wurzelfüllmaterial anzusehen, da es nicht beständig ist. HEIDEMANN weist darauf hin, daß KAWAHARA bzw. SPANGBERG AH 26 in ihren Untersuchungen als nicht bzw. schwach toxisch bezeichnen. Der Unterschied ist vermutlich auf eine spezifischere Wahl des Zellmaterials zurückzuführen.

SCHEUFELE (54) bezeichnet Diaket nach Implantationsversuchen bei Kaninchen als ausgesprochen gewebeverträglich. Ebenso berichtet KNOLLE (33), der AH 26 subcutan bei Ratten implantierte, von einer günstigen Gewebeverträglichkeit des Materials.

Bei der Wandständigkeit zeigt nach FROMME, GUTTZEIT und RIEDEL (12) Diaket und Aptalharz-Chloropercha-Wurzelfüllpaste verbolzt mit Guttaperchaspitzen das beste Ergebnis. FOGEL (11) bestätigt AH 26 ein hervorragendes Abdichtungsvermögen; die in dieser Untersuchung als Kontrolle verwendeten Wurzelfüllungen mit Silberstiften zeigten hierbei die besten Ergebnisse. Entscheidend dürfte auch sein, wie sich das Wurzelfüllma-

terial bei der Resektion verhält, also ob sich Randspalten bilden und die neue Oberfläche eine hohe Rauhigkeit aufweist und damit das periapikale Gewebe mechanisch irritiert. Aufschluß hierüber geben Untersuchungen von CUNNINGHAM (8) und von SVEJDA (53), die die Oberflächenstruktur von Wurzelfüllungen nach Wurzelspitzenresektion in vitro unter dem Rasterelektronenmikroskop untersuchten. Bei Verwendung von Guttaperchastiften stellt man Spaltbildung zwischen Stift und Zement bzw. zwischen Zement und Zahn fest. Eine bessere Wandständigkeit wird nach CUNNINGHAM (8) bei der Verwendung von Silberstiften erreicht.

Da keines der zur Zeit gebräuchlichen Wurzelfüllmittel alle Anforderungen erfüllt, muß man hierbei Kompromisse schließen. Aufgrund der heutigen wissenschaftlichen Forschung eignen sich nach GULDENER (17) Guttaperchaspitzen in Verbindung mit einem Zement, wie z.B. AH 26 am besten zur Wurzelfüllung.

2.3.4 Die retrograde Wurzelfüllung

Eine gewisse Sonderstellung nimmt die retrograde Wurzelfüllung ein. Sie dient dazu, den apikalen Kanalabschluß zu verbessern. Der Wert des Verfahrens ist jedoch umstritten. Während einige Autoren die routinemäßige retrograde Abfüllung befürworten, sehen die meisten in der Methode nur einen Notbehelf, wenn bei mangelhafter orthograder Wurzelfüllung eine erneute Aufbereitung und Abfüllung des Wurzelkanals von coronal nicht möglich ist. Eine ausführliche Literaturübersicht findet sich bei BÜCHS/REUL (5) bzw. bei STRASSBURG (58).

Unbestritten ist die Tatsache, daß eine befriedigende Aufbereitung des Wurzelkanals von apikal her über eine längere Kanalstrecke nicht möglich ist, da Bohrer oder ähnliche Instrumente meist schon nach wenigen Millimetern den eigentlichen Kanalverlauf verlassen. Es besteht Übereinstimmung, daß

eine retrograde Wurzelfüllung nur als Ergänzung einer bestehenden orthograden Wurzelfüllung, keinesfalls als alleinige Versorgung des Wurzelkanals Gültigkeit hat.

Kritisch wird bei der retrograden Wurzelfüllung das zur Zeit verwendete Füllungsmaterial Silber-Amalgam beurteilt. Positiv wird das Randschlußverhalten und die Beständigkeit gegen Resorption bewertet (43), negativ die fehlende Gewebefreundlichkeit (4,43). CUNNINGHAM (8) weist auf die rauhe Oberfläche einer retrograden Amalgamfüllung hin, die dadurch evtl. das periapikale Gewebe mechanisch irritiert. NEUGEBAUER, ALBERS, BULL (43) empfehlen aufgrund tierexperimenteller Untersuchungen das Composite-Füllungsmaterial Concise als neuen Werkstoff. Umfassende klinische Erfahrungen liegen bei dem Verfahren noch nicht vor.

PLATZ (46) verwendet bei der retrograden Wurzelfüllung Phosphatzement, ein Material, das eine höhere Gewebeverträglichkeit als Amalgam aufweist, jedoch die Forderung nach einem dauerhaften Abschluß des Wurzelkanals nicht erfüllen kann (26). Die klinischen Erfolge von PLATZ scheinen nicht größer zu sein als bei der Verwendung von Silber-Amalgam.

RHEINWALD (47) führte wegen negativer Erfahrungen mit Kupfer-Amalgam die retrograde Wurzelfüllung mit Feingold ein. Die von RHEINWALD vorgeschlagene Technik ist folgendermaßen: Man erweitert den Wurzelkanal retrograd zu einem zylindrischen Schacht, in den man eine Feingoldkugel preßt, die einen etwas größeren Durchmesser als der Schacht aufweist. Mit Schlagpolierern vervollständigt man den Randschluß und glättet die Oberfläche der Füllung. ROST (49) verwendet anstatt einer Feingoldkugel 24-karätiges Stopfgold. Die Kavität wird hierbei untersichgehend präpariert. WILSTERMANN (60) entwickelte dieses Verfahren weiter, indem er die moderne

Goldstopftechnik für die retrograde Wurzelfüllung nützte. Das von ihm verwendete Material "Goldent" ist ein auf elektrolytischem Weg gewonnenes Goldpulver, das zu Kügelchen verschiedener Größe in Goldfolie eingewickelt ist. Die drei genannten Autoren vertreten die Ansicht, daß die retrograde Goldfüllung einen sehr exakten Randschluß und eine glatte Oberfläche aufweist. Die Gewebeverträglichkeit des Goldes ist gut. Vermutlich aus finanziellen Gründen konnte die retrograde Goldfüllung bis heute nicht auf breiter Basis erprobt werden.

2.4 Die Operationstechnik unter besonderer Berücksichtigung der in der Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferchirurgie München angewandten Methode

Der Übersichtlichkeit wegen wird das Vorgehen in folgende Schritte gegliedert:

1. Vorbehandlung
2. Lokalanästhesie
3. Schnittführung
4. Wurzelspitzenresektion, Entfernung von Granulationsgewebe
5. Intraoperative Wurzelfüllung bzw. retrograde Wurzelfüllung falls erforderlich
6. Wundversorgung
7. Nachbehandlung

2.4.1 Die Vorbehandlung

Die Vorbehandlung dient dazu, den eigentlichen Eingriff vorzubereiten und seinen Erfolg zu sichern. Häufig muß man eine akute apikale Entzündung in ihre chronische Form überführen. Notwendige Maßnahmen sind: Trepanation des erkrankten Zahns, provisorische Wurzelkanalaufbereitung, Inzision

von etwaigen Abzessen. Eventuell ist die Gabe von Antibiotika erforderlich. Auf die Bedeutung der konservativen Vorbehandlung des betreffenden Zahnes wurde bereits hingewiesen. Eine allgemeine Sanierung der Mundhöhle wäre wünschenswert, ist beim Patientengut einer Klinik in der Regel aber nicht durchführbar. Lokale Antiseptika werden teilweise eingesetzt, um bei zweifelhaften mundhygienischen Verhältnissen zumindest eine Reduzierung der Keimzahl zu erreichen. Auf eine Sedierung der Patienten bzw. die Gabe von Atropin praeoperativ, wie z.B. von GROSSMAN (15) empfohlen, wird verzichtet bzw. Atropin nur vor Resektionen im Unterkiefer eingesetzt.

2.4.2 Die Lokalanästhesie

Als Anästhetikum wird eine 2 %ige Lidocain-HCl Lösung verwendet, der zur Erzielung einer besseren Blutleere im Operationsgebiet 0,02 mg Noradrenalin und 0,02 mg Epinephrin pro ml zugesetzt sind.
Im Oberkiefer genügt meist eine vestibuläre Infiltrationsanästhesie zur Schmerzausschaltung, im Unterkiefer muß man in der Regel eine Leitungsanästhesie setzen.

2.4.3 Schnittführungen

Es steht eine Vielzahl von möglichen Schnittführungen zur Auswahl. Ausschlaggebend für ihre Beurteilung sind folgende Kriterien (nach 59):

- gute Übersicht für den Operateur
- Gefäße und Nerven, sowie das marginale Parodontium sind zu schonen
- der Schnitt soll erweiterbar sein
- der gebildete Schleimhautperiostlappen soll von der Assistenz ohne große Traumatisierung gehalten werden können

- eine sichere und spannungsfreie Adaptation der Wundränder soll möglich sein
- die Nähte sollen nicht über der Knochenhöhle zu liegen kommen
- postoperativ sollen sich keine Narbenstränge ausbilden, die den Patienten belästigen und das Operationsergebnis beeinträchtigen

Bekannte Schnittführungen sind:

a. Der Bogenschnitt nach PARTSCH
Der Bogen ist zum Zahnfleischrand konvex, der Schleimhautperiostlappen somit im Vestibulum gestielt. Der Schnitt liegt in der beweglichen Schleimhaut.
In der Modifikation nach WASSMUND wird der Scheitel des Bogens bis auf fünf Millimeter an den Zahnfleischrand herangeführt. Damit ist eine sichere knöcherne Unterlage der Naht in aller Regel gewährleistet (10). Der Nachteil dieser Schnittführung ist die initiale Beschränkung des Operationsgebietes und die Schwierigkeit einer exakten Readaptation des Lappens.

b. Der umgekehrte Bogenschnitt nach PICHLER
Der Bogen verläuft hoch im Vestibulum und ist zum Zahnfleischrand konkav. Wenn bei großen radikulären Cysten im Sinne einer Cystostomie operiert werden muß, kann dieser gingival gestielte Lappen zur Deckung der apektomierten Wurzeln verwendet werden. Wie der Bogenschnitt nach PARTSCH schränkt auch der Bogenschnitt nach PICHLER das Operationsgebiet ein und bereitet Schwierigkeiten bei der Readaptation. Die Ernährungssituation des Lappens ist schlechter und die Gefahr von massiver Narbenbildung im Vestibulum größer (10).

c. Der trapezförmige Schnitt nach HAUBERISSER
Der Schnitt ist ähnlich dem Bogenschnitt nach PARTSCH,

jedoch nicht bogenförmig, sondern trapezförmig. Die Winkel gewährleisten eine exakte Reposition des Lappens.

d. Der Winkelschnitt nach REINMÖLLER
Ein horizontaler Schnitt wird an der Grenze zwischen beweglicher und unbeweglicher Schleimhaut ausgeführt. Ein vertikaler Entlastungsschnitt zieht mesial des erkrankten Zahns ungefähr in der Mitte des Nachbarzahns ins Vestibulum.
Der Schnitt ist in horizontaler Richtung nach distal verlängerbar und erlaubt eine exakte Reposition des Lappens. Da auch die übrigen Forderungen - Übersichtlichkeit des Operationsgebietes, Berücksichtigung der Gefäß-, Nervenversorgung - zufriedenstellend erfüllt sind, wird in studentischen Ausbildungskursen der Poliklinik für ZMK-Chirurgie München diese Schnittführung vorgeschrieben und auch von erfahreneren Operateuren in den meisten Fällen verwendet.

e. Der umgekehrte Winkelschnitt nach WUSTROW
Der Schnitt stellt die Umkehrung des Winkelschnitts nach REINMÖLLER dar. Der horizontale Schnitt liegt in der Umschlagsfalte, ein vertikaler Entlastungsschnitt wird gingivawärts gelegt.
Der Schnitt ist ähnlich dem umgekehrten Bogenschnitt nach PICHLER zu beurteilen, jedoch erlaubt der Winkel eher die exakte Reposition der Wundränder.

f. Der Zahnfleischrandschnitt nach NEUMANN-NOVAK-PETER
Die Schnittführung ist ähnlich den Schnitten, die in der Parodontalchirurgie verwendet werden. So kann hier der horizontale Schnitt als Marginalschnitt oder nach Art der internen Gingivektomie ausgeführt werden. Nach MÜHLEMANN

(zit. bei 59) sollen hierbei die Vertikalinzisionen paramedian der Zähne durchgeführt werden.

Da Erkrankungen des marginalen Parodontiums eine wesentliche Kontraindikation der Wurzelspitzenresektion darstellen können, sind Kombinationen von parodontalchirurgischen Eingriffen mit einer Wurzelspitzenresektion nur in Ausnahmefällen indiziert. Eine Indikation für diese Schnittführung ist dann gegeben, wenn anders keine knöcherne Unterlage für die Nähte zu erreichen ist.

g. Die rein horizontale Schnittführung
BROSCH (nach 10) gibt einen einfachen horizontalen Schnitt in der beweglichen Schleimhaut parallel zum Gingivalrand an. Das Verfahren führt meist zu einer voluminösen Narbe. Eine etwas bessere Heilungstendenz bietet der Doppellappenschnitt nach BROSCH, bei dem nach einem horizontalen Schleimhautschnitt die Mukosa abpräpariert wird, dann bogenförmig das Periost durchtrennt wird.
Eine ähnliche Technik empfiehlt TEISER (59) im Unterkieferfrontzahnbereich zur Ausschaltung der in den Mukoperiostlappen inserierenden Muskelzüge. Nach horizontalem Schnitt wird ein Mukosalappen bis zur mukogingivalen Grenzlinie abpräpariert, dort werden Submukosa und Periost scharf durchtrennt. Der Nahtverschluß erfolgt zweischichtig.

h. Die vertikale Schnittführung nach ESKICI
ESKICI (10) empfiehlt einen einfachen vertikalen Schnitt im Bereich des Interdentalseptums, in der Regel distal des zu resezierenden Zahns, eventuell aber auch mesial. Der Schnitt schont Gefäße, Nerven bzw. die Wurzeln von

Nachbarzähnen optimal und schließt Nahtdehiszenzen fast völlig aus (59). Die Übersichtlichkeit des Operationsgebietes ist jedoch gering; das erforderliche Spreizen der Wundränder kann zum Zerreißen der Papille mit nachfolgender Papillennekrose führen (38). BIRKE (2) bestreitet diesen Sachverhalt allerdings. LINDORF (38) beschreibt ferner eine mögliche Narbenkontraktur am marginalen Parodontium und die Bildung von iatrogenen Bändern nach Verwendung des Schnitts nach ESKICI.

i. S-förmige Schnittführung nach LINDORF bzw. Modifikation nach TEISER

Um die Nachteile der vertikalen Schnittführung nach ESKICI zu vermeiden, führte LINDORF (37,38) eine S-förmige Schnittführung ein. Der Schnitt liegt interdental und mesial vom zu resezierenden Zahn. Sein oberer Bogen verläuft konzentrisch zur Resektionsstelle, das untere Ende des Schnitts verläuft distal von der Mitte des Nachbarzahns, also paramedian, in die Gingiva propria aus. Schleimhaut und Periost werden mit geringem seitlichen Versatz durchschnitten und getrennt vernäht. Der Schnitt kann apikalwärts im Sinne des umgekehrten Bogenschnitts nach PICHLER, nach coronal als Zahnfleischrandschnitt modifiziert werden.

TEISER (59) sieht als Nachteil der beschriebenen Schnittführung, daß bei größeren periapikalen Prozessen die Naht nicht sicher auf knöcherner Grundlage zu liegen kommt und die Gingiva propria verletzt wird. Eine S-förmige Schnittführung erscheint jedoch vorteilhaft, da die Narbenschrumpfung nur zur Abflachung der S-Form, nicht aber zu einer erhöhten Spannungsbelastung am marginalen Parodont führt. TEISER legt deshalb den Schnitt spiegelbildlich zu der von LINDORF beschriebenen Weise. Der Schnitt beginnt un-

terhalb der Linea girlandiformis und verläuft nach apikal in einem flachen Bogen, der seine konkave Seite dem zu resezierenden Zahn zuwendet und dann in einem gegenläufigen Bogen übergeht. Diese Inzision erfolgt bei nicht gespannter Alveolarmukosa. Durch Zug verlängert sich das "S" zur Geraden. Das Periost wird nun mit seitlichem Versatz durchtrennt. Der Nahtverschluß erfolgt zweischichtig. Nach coronal kann der flache Bogen des "S" im Sinne des Bogenschnitts nach PARTSCH verlängert werden.

Der Schnitt bietet gute Heilungschancen, da die Nähte in Zugrichtung der Alveolarmukosa verlaufen; Schädigungen des marginalen Parodonts sind nicht zu erwarten. Für den weniger erfahrenen Operateur erscheint das Verfahren relativ kompliziert und bietet eine geringere Übersicht als andere Schnittführungen.
Die Vielzahl der möglichen Schnittführungen zeigt, daß es keine Methode gibt, die alle Forderungen unter allen Umständen voll erfüllt. Bei der Entscheidung, welches Verfahren angewendet werden soll, spielt es eine Rolle, wie groß der periapikale Prozeß ist, wieviele Zähne reseziert werden sollen, ob im Ober- oder im Unterkiefer und nicht zuletzt, wie der Operateur sein Können einzuschätzen hat.

2.4.4 Aufsuchen, Freilegen und Resektion der Wurzelspitze

Häufig liegt bereits nach Bildung des Schleimhautperiostlappens das periapikale Granulationsgewebe frei oder schimmert durch eine dünne Knochenlamelle. Fehlen solch klare Hinweise, dienen das Jugum alveolare, die Achsenstellung des Zahns und Röntgenaufnahmen als Orientierungshilfen. Die Eröffnung des Knochens erfolgt mit Fräsen,

einer thermischen Schädigung des Gewebes wird durch Kühlung bzw. durch niedertouriges, intermittierendes Bohren vorgebeugt. Nach Darstellung der Wurzelspitze erfolgt die eigentliche Resektion. Prinzipiell kann der Apex einfach mit einer Fräse abgetragen werden, da aber ein genaues Unterscheiden von Knochen und Zahnhartsubstanz nicht immer möglich ist, werden in der Münchener Poliklinik grundsätzlich zunächst die apikalen zwei bis drei Millimeter der Wurzel mit einer Lindemannfräse abgetrennt und dann herausluxiert. Damit ist sichergestellt, daß die gesamte Wurzelspitze entfernt wird. Der Wurzelstumpf wird in der Regel nach vestibulär leicht abgeschrägt. Dies ist z.T. technisch bedingt, da die umgebenden Weichteile den geraden Zugang mit dem Handstück erschweren, zum anderen ermöglicht die Abschrägung eine Inspektion der Wurzelfüllung. Eine zu starke Abschrägung ist jedoch zu vermeiden, da unnötig Zahnhaltegewebe geopfert wird. Ferner vergrößert sich der Querschnitt und damit auch die Zahl der angeschnittenen, evtl. infizierten Dentintubuli. Eine röntgenologische Beurteilung wird erschwert , weil der schräge Anschnitt eine inkomplette Resektion vortäuschen kann. Nach Entfernung der Wurzelspitze erfolgt die Kürettage des periapikalen Gewebes. Dessen histologische Untersuchung kann bei Verdacht auf eine apikale Cyste angezeigt sein. Obwohl das entzündlich bedingte Granulationsgewebe und das Granulationsgewebe der Heilungsphase ähnlich gebaut sind, geht die eine Form nicht ohne weiteres in die andere über. Offenbar ist zunächst ein Reiz notwendig, um die Reossifikation einzuleiten (15).

2.4.5 Intraoperative Wurzelfüllung bzw. retrograde Wurzelfüllung

Soll die Wurzelfüllung intraoperativ gelegt werden, wird nach der Resektion der Wurzelkanal von coronal endgültig aufbereitet. Eine Verunreinigung der Knochenwunde mit infizierten Dentinsplittern ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Als Wurzelfüllmaterial wird in der Münchener Poliklinik in der Regel Diaket evtl. zusammen mit Guttaperchastiften verwendet, in einigen Fällen Chlorzinkzement mit Guttaperchastiften. Um den Wurzelkanal trocken zu halten und um zu vermeiden, daß Wurzelfüllmaterial in das umgebende Gewebe gelangt, wird die Knochenhöhle während des Abfüllens mit Gazetupfern ausgelegt.

Retrograde Amalgam-Füllungen werden als Notbehelf betrachtet. Zur Aufnahme des Amalgams wird eine Kavität am Resektionsquerschnitt präpariert. Trotz Miniaturwinkelstücken mit entsprechenden Bohrern ist eine achsengerechte Erweiterung des Wurzelkanals über eine längere Strecke dabei nicht möglich. Die Hilfskavität muß unbedingt trocken gehalten werden können. Das temporäre Einbringen von Knochenwachs hat sich hier bewährt. Besondere Vorsicht ist geboten, um keine Amalgamreste in das umgebende Gewebe zu versprengen.

2.4.6 Die Wundversorgung

Nach sorgfältiger Reinigung der Wunde und dem Glätten von scharfen Knochenkanten erfolgt der primäre Wundverschluß. Die Resektionshöhle soll von sich aus vollbluten. Das Einbringen von Gelatineschwämmen vermeiden wir, da ein positiver Effekt zweifelhaft bleibt. Gelatineschwämme werden eingesetzt, um das Blutkoagel zu stabilisieren, eine schnellere

Regeneration des Knochendefekts zu erreichen und um Wundheilungsstörungen zu vermeiden. Jedoch ist es durchaus möglich, daß Gelatineschwämme als körperfremde Stoffe die Heilung verzögern können. HANDTMANN/SCHULTE (19) befürworten zwar prinzipiell das Einbringen von Gelatineschwämmen in intraorale Knochendefekte, lehnen jedoch das Präparat Gelastypt S aufgrund vermehrt aufgetretener Wundheilungsstörungen ab und empfehlen Marbagelan. Eine Chargenabhängigkeit wird nicht ausgeschlossen. SCHUELPER (57) vermutet einen Zusammenhang zwischen dem Einbringen von Gelastypt S und tuberkuloseähnlichen Wundheilungsstörungen.

Nach der Wurzelspitzenresektion tritt meist eine größere Weichteilschwellung auf. Um sie einzudämmen raten wir dem Patienten zu kühlen. Eine medikamentöse antiphlogistische Therapie, z.B. durch Gabe von Oxyphenbutazon-haltigen Präparaten erfolgt im Regelfall nicht.

2.4.7 Die Nachbehandlung

Zur abschließenden Beurteilung, ob die Resektion gelungen ist bzw. ob keine Fremdkörper insbesondere Wurzelfüllmaterialien im periapikalen Raum verblieben sind, dient eine Röntgenkontrollaufnahme. Sie sollte unmittelbar nach der Operation erfolgen, da sich dann eine eventuelle Revision des Wundgebietes leicht durchführen läßt.

Die Nähte werden bei komplikationsloser Heilungsphase nach acht Tagen entfernt.

Bei Heilungsstörungen kann man zu einer halboffenen Wundversorgung mit Einlage einer Drainage übergehen. Die Prognose für den Erfolg der Resektion vermindert sich dadurch aber beträchtlich. Bei Gefahr einer akuten Exazerbation ist eine

medikamentöse Therapie in Form von Antibiotika angezeigt. Falls der begründete Verdacht besteht, daß der Infektionsreiz aus dem Wurzelkanal nicht genügend ausgeschaltet werden konnte, wird man sich zu einer Nachresektion entschließen. Bei der Wurzelspitzenresektion von Prämolaren im Unterkiefer besteht die Gefahr, daß Parästhesien des Nervus mentalis auftreten, obwohl sein Verlauf bei der gewählten Schnittführung berücksichtigt wurde und der Nerv bei der Bildung des Schleimhautperiostlappens dargestellt wurde. Zur Unterstützung der guten Regenerationskraft des Nervus mentalis wird Vitamin B 6 und Vitamin B 12 verordnet.

Bei Resektionen an Oberkiefer-Prämolaren kann es zur Eröffnung der Kieferhöhle kommen. Da die Mundschleimhaut ohnehin primär verschlossen wird, ist die Gefahr einer andauernden Mund-Antrum-Verbindung gering. Zur Vermeidung einer iatrogenen, odontogenen Sinusitis maxillaris sind Medikamente zu verordnen, die abschwellend auf die Nasenschleimhaut wirken und so eine ausreichende Belüftung der Kieferhöhle durch den Hiatus semilunaris sicherstellen.

2.4.8 Rückblick auf die Methodik von C. PARTSCH

Das beschriebene Verfahren unterscheidet sich nur gering von der Methodik, die PARTSCH 1924 - also nach ca. 25jähriger Erfahrung mit der Wurzelspitzenresektion - beschreibt (44).

Die Grundvoraussetzung für die Verbreitung der Operation ist für PARTSCH die Entwicklung bzw. Perfektionierung der Lokalanästhesie. Bei der Schnittführung verwendet PARTSCH nicht mehr wie anfänglich den rein vertikalen bzw. horizontalen Schnitt, sondern den nach ihm benannten Bogenschnitt. Zur Eröffnung des Knochens und zur eigentlichen Resektion

benutzt PARTSCH schon rotierende Instrumente - auf der rein technischen Seite hat es natürlich inzwischen bedeutende Fortschritte gegeben. Für vorteilhaft hält es PARTSCH, die Knochenhöhle nach der Resektion ausgiebig mit Joddampf auszublasen, eine Technik, die heute von keinem Autor mehr empfohlen wird. Im Gegensatz zu einigen seiner Zeitgenossen strebt PARTSCH die primäre Wundheilung an, da die Heilung über die offene Granulation langwierig ist und zu unvollkommenen Heilungen führt.

2.4.9 Neuere Techniken

Als neueres Verfahren wurde von RIEDEL/WUNDERER (48) die percanaläre Wurzelspitzenresektion vorgestellt. Mit einem speziellen Instrumentarium wird der Wurzelkanal erweitert und die Wurzelspitze abgetragen. Der Wurzelkanal wird in einer späteren Sitzung mit einem speziell angefertigten, gegossenen Edelmetallstift versorgt. Der einzige Vorteil des Verfahrens, die Mundschleimhaut nicht zu verletzen, wird damit erkauft, daß die Resektion nicht unter Kontrolle des Auges erfolgt und sich somit die Gefahr erhöht, unvollständig zu resezieren, größere Mengen entzündlich veränderten Gewebes zu belassen und Wurzelperforationen zu setzen. Eine Erweiterung der bewährten Resektionsmethode bietet die von KIRSCHNER (31) entwickelte Technik, bei der ein Teil der Haltefunktion der Zahnwurzel von einem Aluminiumoxidstift übernommen wird. Die Applikation des Stiftes kann extraoral mit anschließender Replantation erfolgen oder der Zahn verbleibt in situ, es wird konventionell reseziert und dann eine Bohrung über den Zahn hinaus in den Kieferknochen vorgenommen. In das Bohrloch wird dann der Aluminiumoxidstift eingeführt. Das Verfahren hat nach KIRSCHNER Vorteile gegenüber der konventionellen Wurzelspitzenresektion

a. bei pulpa-dentintoten Zähnen, deren Wurzelwachstum noch nicht abgeschlossen ist
b. bei traumatisch geschädigten Zähnen, falls das Desmodont vital geblieben ist
c. bei Zähnen, die nach erfolgter Wurzelspitzenresektion Anzeichen eines Rezidivs der Parodontitis apicalis zeigen
d. bei Zähnen, bei denen nach erfolgreicher Behandlung einer Parodontitis marginalis der Zahnhalteapparat verkleinert ist und das Hebelverhältnis von klinischer Krone zu der im Alveolarknochen verbliebenen Zahnwurzel ungünstig ist.

2.5 Die Heilung nach einer Wurzelspitzenresektion

Bei der Heilung sind drei Gewebskomponenten beteiligt:

1. Schleimhautwunde
2. Knochendefekt
3. Wurzelstumpf

2.5.1 Die Heilung der Schleimhautwunde

Die Schleimhautwunde heilt per primam intentionem, wenn es gelang, korrespondierende Wundränder spannungslos zu adaptieren, keine Wundnekrosen gesetzt wurden und eine Wundinfektion - sei es aus dem Mundraum oder aus dem Wurzelkanal-des resezierten Zahns ausbleibt (nach 36).

2.5.2 Die Regeneration des Knochendefekts

Die Regeneration des Knochendefekts setzt mit einer Organisation des Blutkoagels ein. Das gebildete Granulationsgewebe ist in der Lage, Reste von verbliebenem nekrotischen Gewebe zu resorbieren. Letztlich ungeklärt ist die Frage, wovon die Reossifikation abhängt. Von HAMMER (21) wurden erstmals sog. Restschatten beschrieben, d.h. röntgenologisch sichtbare Bezirke minderer Verkalkung, die entweder haubenförmig auf dem resezierten Wurzelstumpf aufliegen oder durch eine Brücke normalen Knochengewebes getrennt in einiger Entfernung von der Wurzel nachweisbar sind. Um in der heute allgemein üblichen Terminologie der Röntgenologie zu bleiben, werden diese Gebilde im folgenden als Transluzenzen oder Restaufhellungen bezeichnet. Ferner wird heute nur noch den isoliert im Knochen liegenden Restaufhellungen, die sich nicht vergrößern, wie von HAMMER eine narbige Struktur zugebilligt. Bei den in offensichtlicher Verbindung zum Wurzelstumpf stehenden Restaufhellungen wird eine entzündliche Begleitkomponente vermutet. HAMMER (21) selbst erklärt die Restaufhellungen mit mangelnder ossifikatorischer Kraft des Organismus, sieht aber auch die Möglichkeit einer Cystenbildung durch versprengtes Epithelgewebe. Als Beobachtung gibt er an, daß derartige Restaufhellungen vor allem bei seitlichen Schneidezähnen vorkommen. Da die Wurzeln der seitlichen Incisivi palatinalwärts gerichtet sind, kann bei der operativen Behandlung der apikalen Parodontitis eine "kanalförmige Knochenhöhle" geschaffen werden, die den Alveolarkamm von labial bis palatinal durchsetzt. Diese Tunnelierungen des Alveolarfortsatzes bei der Wurzelspitzenresektion mit einer Schädigung des gaumenwärtigen Periosts sieht auch LINK (39) als Ursache der Restaufhellungen. HAUNFELDER (22) bejaht

zwar, daß die Restaufhellung eine Folge einer Tunnelierung des Alveolarfortsatzes sein kann, sieht aber die unvollkommene Regeneration als Folge veränderter mechanischer Bedingungen post operationem, die dem Aufbau eines normalen trajektoriell ausgerichteten Knochengefüges entgegenstehen. Als Vorbild dient HAUNFELDER hierbei die Beeinflußbarkeit des Alveloarkamms, die HÄUPL für die Funktionskieferorthopädie ausnutzte. Unter Berufung auf neuere wissenschaftliche Erkenntnisse spricht HAUNFELDER dem Periost besondere osteogenetische Eigenschaften ab.

2.5.3 Die Reparationen am Wurzelstumpf

Funktionell störende Kanten des Wurzelstumpfs können resorbiert werden. Die eigentlichen reparativen Vorgänge sind jedoch die Auflagerung von Zement auf den Resektionsquerschnitt und die Ausbildung eines Faserapparats. Die Verlaufsrichtung dieser Fasern ist nach HEISS (25) vorwiegend parallel zur Resektionsfläche. Am Rand geht dieses Bindegewebe in den eigentlichen Zahnhalteapparat über. HEISS sieht eine gewisse funktionelle Bedeutung dieser Bindegewebsplatte als Polster, als vollwertiger Wurzelhautersatz ist sie nicht zu bezeichnen. Nach BROSCH (3) und HEISS ist das Bindegewebe mehr oder minder stark mit Entzündungszellen infiltriert, wobei man eine deutliche Zunahme über dem Kanalquerschnitt beobachtet. Als Erklärung bietet sich einmal eine Reinfektion aus dem Wurzelkanal an, andererseits ist mit einer gewissen Abwehrreaktion auf das Wurzelfüllmaterial zu rechnen.

Mit gewissen Einschränkungen stimmt HEISS der Beobachtung von BROSCH, HOENIG und STEINHARDT zu, daß sich die Dentinwunde mit Osteozement überzieht. Das Kanallumen selbst

wird nach MOEN (zit. bei 53) niemals mit Zement überbrückt.

Nach neueren Untersuchungen von ANDREASEN (1) treten Faserverlaufsrichtungen vom resezierten Wurzelstumpf zum Alveolarknochen, denen eine echte funktionelle Bedeutung zugesprochen werden kann, durchaus auf.

ANDREASEN vermutet eine Beziehung zwischen Faserverlaufsrichtung und Güte des Zementüberzugs. Bei reinem Narbengewebe oder Entzündungsgewebe fehlt ein Zementüberzug ganz oder es findet sich nur eine dünne Schicht basophilen Zements. Daraus zieht ANDREASEN den Schluß, daß sich eine Zementauflagerung nur dann bildet, wenn ihr auch eine funktionelle Bedeutung, nämlich die Verankerung von entsprechend orientierten Fasern, zukommt. Kann das entzündliche Geschehen am Apex nicht beherrscht werden, ist somit auch keine völlige Heilung zu erwarten.

Das ideale Heilungsergebnis ist erreicht, wenn

- die Schleimhautwunde unter minimaler Narbenbildung verheilt
- der durch die apikale Parodontitis hervorgerufene und durch die operative Behandlung vergrößerte Knochendefekt sich knöchern regeneriert
- dem Wurzelstumpf Zement aufgelagert wird und sich ein Faserapparat ausbildet, der zu einem großen Teil funktionell orientiert und nicht entzündlich infiltriert ist.

3.0 Eigene Untersuchungen

3.1 Methodik

Die Untersuchung stützt sich auf das Patientengut der Poliklinik für Kieferchirurgie der Universität München aus den Jahren 1977 bis 1980 und soll Auskunft zum Langzeiterfolg der Apectomie geben. Dazu sollte eine Stichprobe durchgeführt werden: Pro Jahrgang sollten die Daten von ca. 100 nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Patienten mit apektomierten Zähnen erfaßt und ausgewertet werden.

Als Quellen für die Erhebung dienten zum einen das OP-Buch der Poliklinik und die Karteikarten der Patienten. Es wurden folgende Daten herausgesucht: Alter des Patienten, Resektionstermin, evtl. bestehende Allgemeinerkrankungen, damalige Diagnose, resezierte Zähne, praeoperative, intraoperative oder retrograde Wurzelfüllung, medikamentöse Begleittherapie und etwaige aufgetretene Heilungsstörungen. Insgesamt wurden 425 Patienten in die Untersuchung aufgenommen, die sich auf die einzelnen Jahrgänge wie folgt verteilen:

Tab.1: Zahl der Patienten, die in die Untersuchung aufgenommen wurden, auf die einzelnen Jahrgänge verteilt.

Jahr	Patientenzahl
1977	101
1978	109
1979	110
1980	105
Summe	425

Weitere Daten erhielt man, indem diesen 425 Patienten Fragebögen zugeschickt wurden. Der Fragebogen wurde von 167 Personen ausgefüllt, das entspricht einer Beteiligung von 39,3 %. Vier der ausgefüllten Fragebögen konnte man nicht berücksichtigen, da sie anonym abgefaßt waren und eine sichere Zuordnung zu den übrigen Daten nicht möglich war. Von den restlichen 163 Patienten konnten zwölf bei einer persönlichen Wiedervorstellung in der Klinik untersucht werden. Somit stützt sich die Untersuchung in ihren Aussagen zum Langzeiterfolg zum weitaus überwiegenden Teil auf die schriftliche Befragung der Patienten.

Die Patienten sollten folgende Fragen beantworten:

1. Leiden Sie jetzt oder litten Sie zum Zeitpunkt der Operation an einer Allgemeinerkrankung? ja/nein
   woran.....
   seit.....
2. Warum begaben Sie sich damals in zahnärztliche Behandlung?
3. Wurde die Wurzelbehandlung vor der Wurzelspitzenresektion in der Poliklinik für Zahnerhaltung unserer Klinik (im 2. Stock) durchgeführt? ja/nein
   Wie lange zog sich die Behandlung hin?
4. Wie groß war der Zeitabstand zwischen Wurzelfüllung und Wurzelspitzenresektion?
5. Gab es in der Heilungsphase Komplikationen? ja/nein
   Welcher Art?

6. Wie verhält sich der resezierte Zahn jetzt?
   a) völlig "normal"
   b) verursacht zeitweise leichte Schmerzen
   c) wurde inzwischen extrahiert. Wann? / Warum?

7. Waren Sie nach der abgeschlossenen Wurzelspitzenresektion noch einmal in unserer Poliklinik für Kieferchirurgie zur Behandlung? ja/nein
   Wann?

Die Fragen 1 bis 5 sollten es ermöglichen, die jeweilige Ausgangslage bei den Patienten abzuklären. Es ist wahrscheinlich, daß schwere Allgemeinerkrankungen die Regenerationskraft des Körpers schwächen und somit die Ergebnisse nach einer Wurzelspitzenresektion negativ beeinflussen. Hinweise auf die Schwere der Zahnbeschwerden - wenn auch subjektiv getönt - liefert Frage 2. Frage 3 soll es ermöglichen, die Patienten herauszusuchen, bei denen die Wurzelbehandlung in der Klinik und damit unter bekannten Bedingungen durchgeführt wurde. Der Zeitabstand zwischen Wurzelfüllung und Wurzelspitzenresektion zeigt, ob eine Resektion von vorneherein geplant war oder ob man sich erst nach dem Scheitern der rein konservativen Wurzelbehandlung dazu entschloß. Frage 5 wurde gestellt, da die klinische Erfahrung zeigt, daß Komplikationen in der Heilungsphase das Ergebnis verschlechtern.

In Frage 6 sollten die Patienten mit einem resezierten Zahn das Ergebnis aus ihrer subjektiven Sicht beurteilen bzw. mitteilen, wann und warum der Zahn extrahiert werden mußte.

Frage 7 liefert Anhaltspunkte, um die Krankengeschichte von Patienten, die die Klinik zu einem späteren Zeitpunkt nochmals aufsuchten, weiter verfolgen zu können.

Vorteil einer schriftlichen Befragung ist es, mit relativ geringen Mitteln einen größeren Patientenkreis zu erfassen als es bei rein persönlicher Vorstellung der Patienten möglich ist. Dennoch bleibt ein - im einzelnen schwer abschätzbarer - systematischer Fehler bestehen, einmal durch die Quote der nicht ausgefüllten Fragebögen - 106 der 425 Patienten waren unbekannt verzogen, andere brachten der Untersuchung kein Interesse entgegen - zum anderen durch möglicherweise fehlerhafte Angaben. Soweit möglich, wurden deshalb die Antworten auf den Fragebögen mit den Aufzeichnungen in den Karteikarten verglichen und im Zweifelsfall die Angabe der Karteikarte gewertet. Im allgemeinen zeigte sich jedoch eine gute Übereinstimmung.

3.2 Persönliche Daten der WSR-Patienten

3.2.1 Geschlecht und Altersaufbau bei allen 425 WSR-Patienten

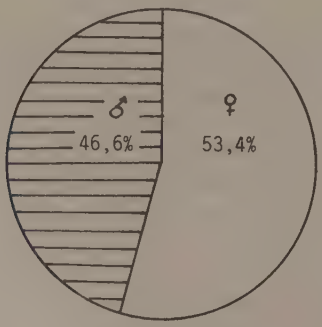
a) Geschlecht

Das Patientengut gliedert sich auf in

198 = 46,6 % männliche und

227 = 53,4 % weibliche Patienten.

Abb. 1: Geschlechtsverteilung bei 425 WSR-Patienten:



Bei den WSR-Patienten überwiegen somit die Frauen leicht, ein signifikanter Unterschied liegt nicht vor. Nach SAUERWEIN (51) ist bei Frauen mit einem etwas erhöhten Kariesbefall zu rechnen.

b) Altersaufbau

Die jüngste Patientin war zum Resektionszeitpunkt neun Jahre alt, die älteste 73 Jahre. Insgesamt ergibt sich folgendes Bild:

Tab. 2: Altersaufbau bei 425 WSR-Patienten:

	-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
Männer	-	7	19	39	30	26	17
Frauen	1	12	37	51	37	24	18
Summe	1	19	56	90	67	50	35

	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75
Männer	19	10	14	3	4	8	2
Frauen	15	5	13	5	5	1	3
Summe	34	15	27	8	9	9	5

Abb. 2: Altersverteilung bei 425 WSR-Patienten:

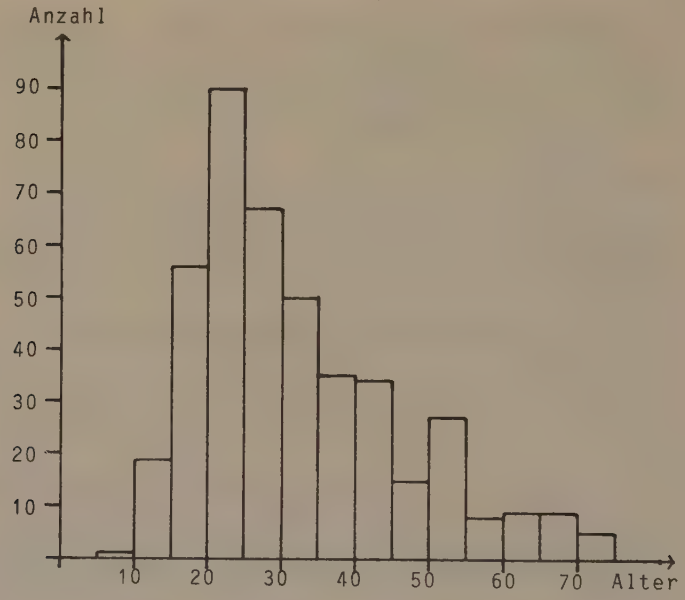
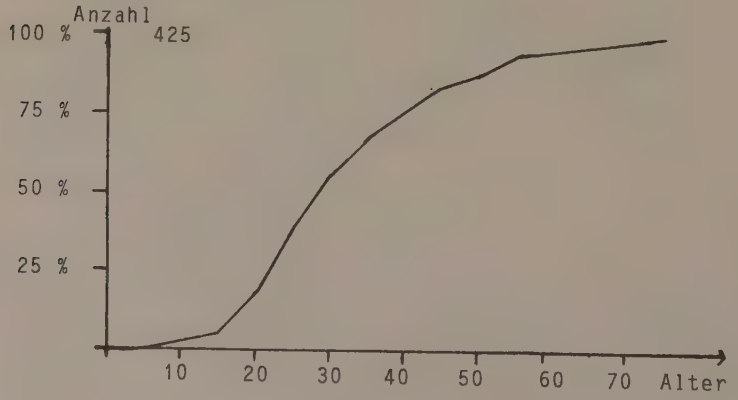


Abb. 3: Altersverteilung bei 425 WSR-Patienten in der Summationskurve:



Das Durchschnittsalter beträgt 32,5 Jahre.
Die Resektionshäufigkeit steigt bis zum 25. Lebensjahr steil an, um dann allmählich abzufallen. Sie zeigt damit einen ähnlichen Verlauf wie Kurven, die die Häufigkeit des Kariesbefalls nach Altersstufen darstellen (45). In der Summationskurve wird ersichtlich, daß die Hälfte der WSR-Patienten unter 30 Jahren ist.

Die Altersverteilung bei männlichen bzw. weiblichen Patienten zeigt kaum Unterschiede.

3.2.2 Geschlecht und Altersaufbau bei den 163 Rückantworten

Da die Rückantworten im statistischen Sinne nicht als Stichprobe bewertet werden können, deren Fehlerquote mit Mitteln der Wahrscheinlichkeitsrechnung berechnet werden kann, wurden die Parameter Geschlecht und Altersaufbau bei den Rückantworten nochmals ausgezählt, um zu prüfen, inwieweit die Rückantworten überhaupt als Modell für das gesamte erfaßte Patientengut dienen können.

a) Geschlecht
   Die Geschlechtsverteilung bei den Rückantworten ist:

   männliche Patienten: 77 = 47,2 % (zum Vergleich 46,6 %)
   weibliche Patienten: 86 = 52,8 % (zum Vergleich 53,4 %)

b) Altersaufbau

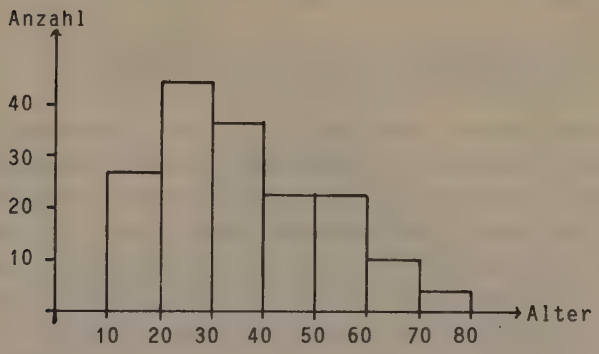
Tab. 3: Altersaufbau bei 163 Rückantworten:

	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45
Männer	3	6	13	10	9	5	8
Frauen	4	14	14	7	13	9	8
Summe	7	20	27	17	22	14	16

	46-50	51-55	56-60	61-65	65-70	71-75
Männer	4	10	1	1	5	2
Frauen	2	9	2	3	1	2
Summe	6	19	3	4	6	4

Das Durchschnittsalter beträgt 35,0 Jahre
(zum Vergleich 32,5 Jahre).

Abb. 4: Altersaufbau bei 163 Rückantworten
(für die graphische Darstellung wurde das Intervall auf 10 Jahre vergrößert):



Bezüglich der Parameter Geschlecht und Alter stellen die Rückantworten somit ein gutes Modell für das erfaßte Patientengut dar.

3.3 Resezierte Zähne

3.3.1 Einfach- und Mehrfachresektionen

Bei den 425 Patienten wurden insgesamt 613 Zähne reseziert. Dabei wurde

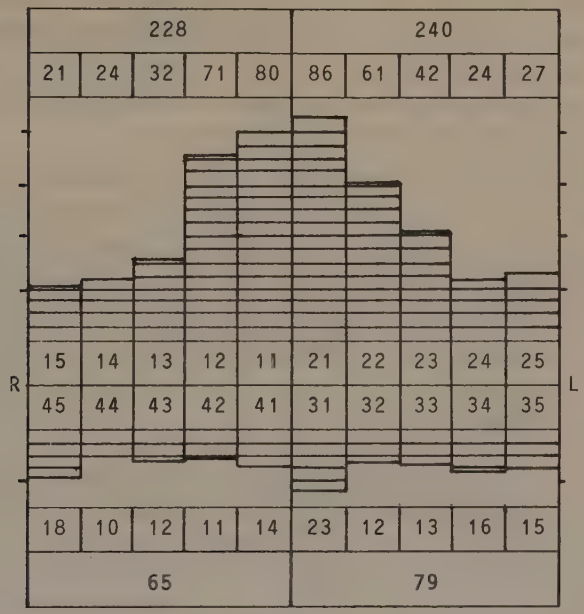
319 mal	ein Zahn pro Sitzung reseziert	= 52,0 % d. Zähne
99 mal	zwei Zähne	= 32,3 % d. Zähne
21 mal	drei Zähne	= 10,3 % d. Zähne
7 mal	vier Zähne	= 4,6 % d. Zähne
1 mal	fünf Zähne	= 0,8 % d. Zähne

In weitaus den meisten Operationen (71,4 %) wurde nur ein Zahn reseziert. An der Gesamtzahl der resezierten Zähne sind die Mehrfachresektionen jedoch mit fast der Hälfte beteiligt.

3.3.2 Verteilung auf die einzelnen Zahntypen

Wurzelbehandlungen beschränken sich im allgemeinen auf Incisivi, Canini und Praemolaren. Eine Wurzelspitzenresektion wird wegen der geringen Übersichtlichkeit des Operationsfeldes, des großen Knochendefekts, der meist gesetzt werden muß und der Gefahr der Verletzung von anatomischen Nachbargebilden an Molaren in der Münchener Poliklinik für Kieferchirurgie nur sehr selten durchgeführt. Dabei spielt eine Rolle, daß Resektionen häufig im Rahmen von Operationskursen von Studenten vorgenommen werden. Molarenresektionen eignen sich wegen der erhöhten operationstechnischen Schwierigkeiten nicht für diesen Zweck. Bei dem erfaßten Patientengut wurde ein Molar reseziert, mußte jedoch sechs Monate später extrahiert werden. Die restlichen 612 Zähne verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Zahntypen:

Abb. 5: Anzahl der WSR bezogen auf die einzelnen Zahntypen bei einer Gesamtzahl von 612 Zähnen.



D.h. es wurden reseziert:

im Oberkiefer: 468 Zähne = 76,5 %
im Unterkiefer: 144 Zähne = 23,5 %

in der rechten Kieferhälfte: 293 Zähne = 47,9 %
in der linken Kieferhälfte: 319 Zähne = 52,1 %

Der Anteil der oberen vier Schneidezähne beträgt:

298 Zähne = 48,7 %

Während der leicht erhöhte Anteil der Zähne der linken Gebißhälfte noch damit zu erklären ist, daß auch der Kariesbefall hier etwas höher ist - nach SAUERWEIN ca. 2 - 3 % (51) - zeigt sich, daß bei der Wurzelspitzenresektion der Anteil der Oberkieferzähne gegenüber den Unterkieferzähnen deutlich höher ist, als die entsprechenden Werte für den Kariesbefall. MITTERMAYER (41) gibt ein Verhältnis OK : UK = 60 % : 40 % an.

Auffallend ist die hohe Beteiligung der oberen vier Schneidezähne mit fast der Hälfte an den gesamten Resektionen. Ausschlaggebend dürfte sein: Die einwurzeligen oberen Frontzähne bieten dem Operateur optimale Übersicht; der Patient hat aus ästhetischen Gründen ein ausgeprägtes Interesse, gerade diese Zähne zu erhalten.

3.4 Diagnosen

Jeder ärztlichen Behandlungsmaßnahme geht eine Diagnose voraus. Im Zusammenhang mit dieser Untersuchung von Wurzelspitzenresektionen erscheint es interessant, bei welchen Diagnosen dieser operative Eingriff durchgeführt wurde.
Die Indikation zur Wurzelspitzenresektion kann sich ergeben aufgrund pathologischer Vorgänge am Zahnapex, aufgrund eines Traumas oder aufgrund von Komplikationen bei der endodontischen Behandlung, z.B. bei Überfüllung des Wurzelkanals. Ferner kann eine Wurzelspitzenresektion bei Verdacht auf symptomatische Trigeminusneuralgie angezeigt sein.
Ein Teil der Patienten wird nur zur Resektion überwiesen. Es verbleiben daher nicht alle Behandlungsunterlagen in der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferchirurgie. Aus den archivierten Karteikarten sind somit nicht alle Befunde

bzw. Diagnosen ersichtlich. Eindeutige Angaben fanden sich bei 521 Zähnen = 85,0 % der 613 Zähne, die dieser Untersuchung zugrunde liegen.

Tab. 4: Diagnosen bei 521 WSR-Zähnen:

	Anzahl der Zähne	Prozent-anteil
Pulpitis/Gangrän	29	5,6
apikale Parodontitis apikale Ostitis	323	62,0
apikale Ostitis mit Fistelgang	11	2,1
Wurzelspitzengranulom radikuläre Cyste	106	20,3
Zahnfraktur im apikalen Bereich/Luxation	14	2,6
Überfüllung d. Kanals Fremdkörper	22	4,2
Verd. auf symptom. Trigeminusneuralgie	16	3,1
Gesamtzahl der Zähne	521	99,9

Tab. 4 zeigt, daß das pathologische Substrat als Grund für eine Wurzelspitzenresektion mit einem Prozentanteil von 90 % bei weitem überwiegt. Eine Sonderrolle spielt dabei der Anteil der Zähne mit Pulpitis bzw. Pulpengangrän, da hier das pathologische Geschehen noch nicht auf den periapikalen Raum übergegriffen hat. Die mit Abstand meist gestellte Diagnose ist die apikale Ostitis. Im klinischen

Sprachgebrauch wird zwischen apikaler Parodontitis und apikaler Ostitis meist nicht unterschieden. Daher wurde beides in einer Rubrik zusammengefaßt. Bei strenger Sprachauslegung ist die apikale Parodontitis auf die Wurzelhaut beschränkt. Der bestehende Freiraum ist jedoch eng begrenzt und eine rasche Beteiligung des umgebenden Knochengewebes die Folge. Man unterscheidet ferner zwischen einer akuten und einer chronischen apikalen Ostitis bzw. einer akuten Exazerbation einer chronischen apikalen Ostitis. Angesichts der Schwierigkeit, den jeweiligen Zustand klinisch exakt zu diagnostizieren, und da man vor dem operativen Eingriff stets den Zustand einer chronischen apikalen Ostitis herbeiführt und so eine gleiche Ausgangslage schafft, ist diese Unterscheidung hier bedeutungslos.

Besteht eine chronische apikale Ostitis über längere Zeit, kann das gebildete Granulationsgewebe von einer bindegewebigen Kapsel umschlossen werden. Es entsteht das sog. Wurzelspitzengranulom. Aufgrund der relativ exakten Abgrenzung zum Knochen ist eine sichere röntgenologische Unterscheidung zwischen "Granulom" und radikulärer Cyste nicht immer möglich. Endgültige Klarheit verschafft erst eine histologische Untersuchung, wobei häufig in einem "Granulom" Mikrocysten nachgewiesen werden können. "Granulom" und radikuläre Cyste wurden daher in einer Spalte zusammengefaßt.

Traumen als Anlaß einer Wurzelspitzenresektion spielen eine untergeordnete Rolle. Ausschlaggebend dürfte sein, daß isolierte Zahnfrakturen selten vorkommen bzw. die Frakturlinie selten so günstig im apikalen Drittel des

Zahns liegt, um eine Wurzelspitzenresektion erfolgversprechend erscheinen zu lassen.
Die Wurzelspitzenresektion bei Verdacht auf symptomatische Trigeminusneuralgie ist im Vergleich zum Gesamtaufkommen an apektomierten Zähnen ebenfalls selten. Jedoch dürfte der Anteil solcher Patienten in einer Klinik eher größer sein als in freier Praxis.

3.5 Gründe der WSR-Patienten für den Zahnarzt-Besuch

Während die Diagnosen weitgehend auf Fakten basieren, gibt die Frage nach den Gründen für den Zahnarzt-Besuch mehr Einblick in die subjektiven Kriterien der Patienten. Die Zahnklinik wird sicher von einem anderen Kreis von Patienten aufgesucht als freie Zahnarztpraxen. Die Bindung an die Klinik dürfte gering sein, eine regelmäßige zahnärztliche Behandlung seltener. Es stellt sich die Frage, ob die Wurzelspitzenresektion im Zuge einer zahnärztlichen Kontrolluntersuchung angeraten wurde oder ob der Patient erst im akuten Zustand den Zahnarzt aufsuchte.
Die Auswertung der Rückantworten ergab, daß zwei Drittel der WSR-Patienten als Schmerzpatienten in die Klinik kamen, ca. ein Drittel entweder von anderen Kliniken zur Fokussuche bzw. praeoperativen Sanierung oder von den anderen Abteilungen des Hauses im Rahmen der konservierenden bzw. praeprothetischen Versorgung überwiesen wurden. Der turnusmäßige Zahnarzt-Besuch spielte bei den Klinikpatienten eine untergeordnete Rolle.

Tab. 5: Gründe für den Zahnarzt-Besuch. Die Frage wurde von 152 Patienten beantwortet.

	Anzahl	Prozent-anteil
Schmerzen/Schwellung	100	65,8
Trauma	6	3,9
Fokussuche/OP-Vorbereit.	12	7,9
kons./praeprothetische Versorgung	30	19,7
turnusmäßiger Besuch	4	2,6

3.6 Erfolgsquote

3.6.1 Kriterien zur Bewertung

Für Patient wie für den behandelnden Arzt gleichermaßen interessant ist die Frage, wie die Erfolgsaussichten der Wurzelspitzenresektion zu beurteilen sind, insbesondere auf lange Sicht. Die Untersuchung reicht bis in das Jahr 1977 zurück, der längste Kontrollzeitraum ist 69 Monate, d.h. mehr als fünf Jahre. Die beiden kürzesten Kontrollzeiträume sind sieben bzw. zwölf Monate, ansonsten lag die Wurzelspitzenresektion mehr als 24 Monate zurück.

Auf den Fragebögen sollten die Patienten angeben, ob sich der resezierte Zahn in ihren Augen völlig normal, also ohne fühlbaren Unterschied zu den übrigen Zähnen des Gebißsystems verhält oder ob sie den Zahn für Beschwerden geringerer Art, etwa bei Wetterwechsel verantwortlich machen. Bei größeren

Beschwerden konnte die Situation als Mißerfolg eingestuft werden, da hier in der Regel eine Revision mit Nachresektion erforderlich ist oder Zahnverlust durch Extraktion eintritt. Von den 425 Patienten mit 613 resezierten Zähnen liegen Hinweise auf Nachresektionen bei 18 Patienten/26 Zähnen vor. Zum Teil war die in der Zahnklinik durchgeführte Resektion bereits die zweite am jeweiligen Zahn, zum Teil wurden in Abständen von einer Woche bis eineinhalb Jahren zur Erstresektion Nachresektionen in der Klinik oder alio loco durchgeführt. Soweit Rückantworten vorliegen, wurde jeweils der Zustand gewertet, der zum Zeitpunkt der Erhebung vorlag. Bei den Extraktionen sollte nach Möglichkeit festgestellt werden, wie lange der Zahn nach der Wurzelspitzenresektion im Mund verblieb und was die Gründe für die Extraktion waren. Je größer der Zeitabstand zur Wurzelspitzenresektion, desto größer wird vermutlich auch die Wahrscheinlichkeit, daß der Mißerfolg nicht causal an die Resektion gebunden ist.

Auf eine röntgenologische Beurteilung mußten wir bei dem gewählten Verfahren weitgehend verzichten. Ausschlaggebend für unser Vorgehen waren folgende Gründe: Nur einen geringen Teil der Patienten kann man dazu motivieren, ohne ein konkretes Anliegen die Klinik aufzusuchen. Eine Rolle spielt dabei sicherlich, daß eine Wurzelspitzenresektion für den Patienten kein so einschneidendes Ereignis ist wie beispielsweise ein stationärer Aufenthalt in der Klinik. Ferner ist ein Großteil der WSR-Patienten im erwerbsfähigen Alter (vgl. Abb. 2) und kann daher nicht ohne weiteres die Zeit für den Klinikbesuch aufbringen. Der hiervon unberührte Kreis ist relativ klein und seine alleinige Beurteilung würde sicherlich das Ergebnis verfälschen. Ein weiterer Grund ist die bedingte Aussagekraft von Röntgenbildern nach einer Wurzelspitzenresektion. SONNABEND (52) weist darauf hin, daß am "neuen Apex"

auch bei korrekter Periodontalspaltzeichnung Täuschungen in Abhängigkeit von Exposition und Projektion möglich sind. RUD (50) fand trotz röntgenologisch scheinbar vollkommener Heilung Fälle, bei denen sich bei histologischer Nachuntersuchung eine periapikale Entzündung ergab. Eine nur bindegewebige Vernarbung im Sinne einer HAMMER'schen Restaufhellung ist für den Patienten bedeutungslos und als Erfolg zu werten. Da röntgenologisch nach einer Wurzelspitzenresektion nicht einwandfrei zwischen einem Entzündungsherd und einer rein bindegewebigen Vernarbung unterschieden werden kann, wird in der Praxis der Schluß auf eine Entzündung nur dann vorgenommen, wenn gleichzeitig Beschwerden bestehen. Beschwerden aber sind letztlich subjektives Empfinden des Patienten.

Die Breite des neugebildeten "Periodontalspaltes" ist aus projektionstechnischen Gründen nicht exakt reproduzierbar und kann daher nicht als Kriterium für Erfolg oder Mißerfolg dienen.

3.6.2 Erfolgsquoten

Auf Grund des gewählten Verfahrens ergeben sich folgende Ergebnisse:

Tab. 6: Erfolgsquote der WSR-Zähne bei 163 Rückantworten entsprechend 242 Zähnen

	Anzahl der Zähne	Prozentanteil
ohne Beschwerden	161	66,5
geringe Beschwerden	37	15,3
Extraktion	44	18,2
Summe	242	100,0

Nach Beobachtungsdauer aufgelistet ergibt sich folgendes Bild:

Tab. 7: Erfolgsquote der WSR-Zähne nach fünf Jahren

	Anzahl der Zähne	Prozent-anteil
ohne Beschwerden	23	48,9
geringe Beschwerden	10	21,3
Extraktion	14	29,8
Summe	47	100,0

Tab. 8: Erfolgsquote der WSR-Zähne nach vier Jahren

	Anzahl der Zähne	Prozent-anteil
ohne Beschwerden	41	71,9
geringe Beschwerden	4	7,0
Extraktion	12	21,1
Summe	57	100,0

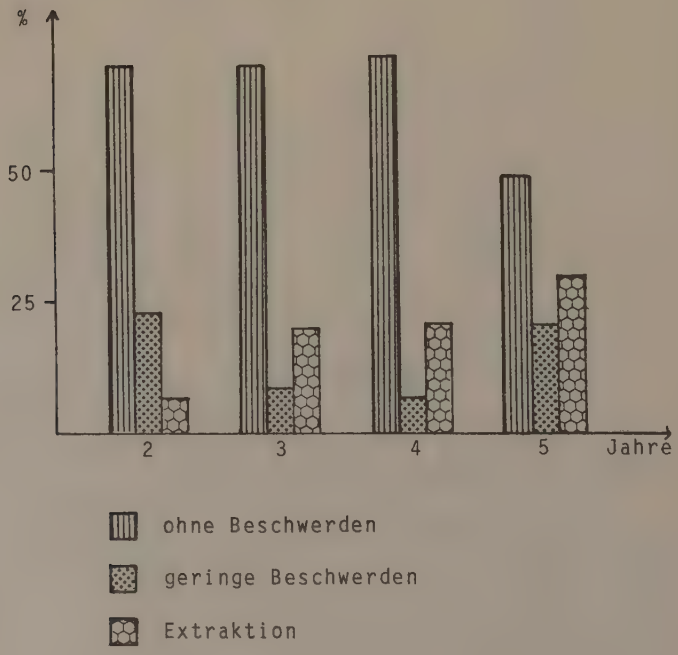
Tab. 9: Erfolgsquote der WSR-Zähne nach drei Jahren

	Anzahl d. Zähne	Prozent-anteil
ohne Beschwerden	45	70,3
geringe Beschwerden	6	9,4
Extraktion	13	20,3
Summe	64	100,0

Tab. 10: Erfolgsquote der WSR-Zähne nach zwei Jahren

	Anzahl der Zähne	Prozent-anteil
ohne Beschwerden	52	70,3
geringe Beschwerden	17	23,0
Extraktion	5	6,8
Summe	74	100,1

Abb. 6: graphische Darstellung der Tabellen 7 bis 10



Die Ergebnisse sind im wesentlichen stabil. Auffällig erscheint

1. das schlechtere Abschneiden des Jahrgangs 1977
2. der hohe Anteil von fraglichen Ergebnissen im Jahrgang 1980, also bei Zähnen, die ca. zwei Jahre vor der Untersuchung reseziert wurden.

Mögliche Erklärungen sind:
Die Rückantwortquote aus dem Jahr 1977 ist niedrig. Bei Betrachtung der einzelnen Fälle drängt sich der Verdacht auf, daß außerdem Mißerfolge bzw. fragliche Erfolge gehäuft bei einzelnen Personen auftreten. So wurden in einem Fall alle vier WSR-Zähne ca. ein bis zwei Jahre nach der Operation extrahiert. Der Patient wünschte nach eigenen Angaben eine neue prothetische Versorgung mit einer Totalprothese.
Gewisse Vorbehalte sind überhaupt dahingehend zu machen, ob alle Patienten, bei denen zwei oder mehr Zähne reseziert wurden, sich dessen noch bewußt sind und bei evtl. verschiedenen Ergebnissen eine differenzierte Beurteilung abgeben. Es wurde deshalb eine zweite Auszählung angeschlossen, bei der die Erfolgsquote personenbezogen berechnet wurde. Ausgeschlossen werden mußten hierbei logischerweise drei Fälle mit Mehrfachresektionen und verschiedener Beurteilung der einzelnen Zähne. Es ergibt sich:

Tab. 11: Erfolgsquote bei 160 Rückantworten; Auswertung personenbezogen

	Anzahl der Patienten	Prozentanteil
ohne Beschwerden	111	69,4
geringe Beschwerden	22	13,8
Extraktion	27	16,9
Summe	160	100,1

Tab. 12: Erfolgsquote personenbezogen nach fünf Jahren

	Anzahl der Patienten	Prozent-anteil
ohne Beschwerden	17	63,0
geringe Beschwerden	4	14,8
Extraktion	6	22,2
Summe	27	100,0

Tab. 13: Erfolgsquote personenbezogen nach vier Jahren

	Anzahl der Patienten	Prozent-anteil
ohne Beschwerden	27	69,2
geringe Beschwerden	4	10,3
Extraktion	8	20,5
Summe	39	100,0

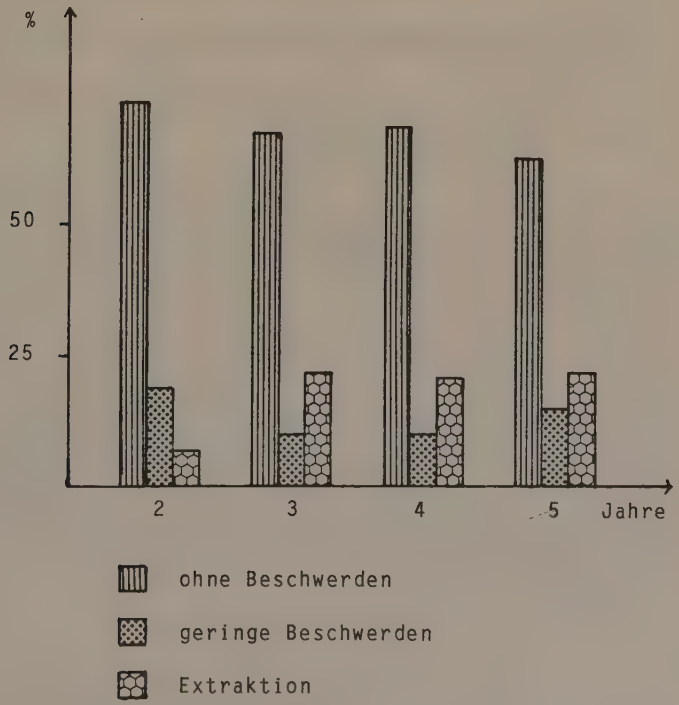
Tab. 14: Erfolgsquote personenbezogen nach drei Jahren

	Anzahl der Patienten	Prozent-anteil
ohne Beschwerden	28	68,3
geringe Beschwerden	4	9,8
Extraktion	9	22,0
Summe	41	100,1

Tab. 15: Erfolgsquote personenbezogen nach zwei Jahren

	Anzahl der Patienten	Prozent-anteil
ohne Beschwerden	39	73,6
geringe Beschwerden	10	18,9
Extraktion	4	7,5
Summe	53	100,0

Abb. 7: graphische Darstellung der Tabellen 12 bis 15



Das Gesamtergebnis - vgl. Tab. 6 und Tab. 11 - ist nahezu unverändert. Das Jahr 1977 weist - wie vermutet - bei personenbezogener Auszählung ein besseres Ergebnis aus, der hohe Anteil von fraglichen Erfolgen im Jahr 1980 bleibt jedoch bestehen. Vermutlich dürfte ein Teil dieser Zähne in nächster Zeit extrahiert werden.

3.6.3 Abhängigkeit von der Ausgangslage

Erfolg ist immer relativ zur Ausgangssituation zu sehen. Es wurden deshalb Befundgruppen gebildet, die ähnliche Voraussetzungen für eine Wurzelspitzenresektion bieten.

a. Zähne mit der Diagnose apikale Parodontitis/apikale Ostitis
b. Zähne mit der Diagnose Wurzelspitzengranulom/radikuläre Cyste
c. Zähne, die zu Weichteilschwellungen, Infiltraten oder submucösen Abzessen führten

Die Ausgangslage ist bei allen diesen Zähnen insofern identisch, als die Infektion über den Zahnapex hinaus fortgeschritten ist. Unterschiede ergeben sich durch die Stärke des bakteriellen Reizes bzw. die Reaktionslage des Organismus. Die relativ exakte Abgrenzung zum gesunden Gewebe bei Wurzelspitzengranulomen bzw. radikulären Cysten ist als Abwehrleistung des Körpers auf eine kontinuierliche leichte Noxe aufzufassen. Bei einer apikalen Ostitis fehlt eine solch klare Abgrenzung. Falls Schwellungen, Infiltrate oder Abszesse auftreten, findet die Abgrenzung der Infektion unter erheblichen lokalen bzw. generalisierten Reaktionen statt. Zwischen den einzelnen Reaktionsformen sind fließende Übergänge möglich.

Bei der Diagnose apikale Ostitis mit Infiltrat o.ä. wurde der Zahn nur der Gruppe Schwellung/Infiltrat/submucöser Abszeß zugeordnet.

Tab. 16: Erfolgsquote bei verschiedenen Befundgruppen; absolute Zahlen

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
apikale Ostitis	79	14	25	118
Granulom rad.Cyste	18	7	5	30
Schwellung Inf./Abszeß	30	5	6	41
Summe	127	26	36	189

Tab. 17: wie Tabelle 16 - jedoch Prozentzahlen

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
apikale Ostitis	66,9	11,9	21,2	100,0
Granulom rad. Cyste	60,0	23,3	16,7	100,0
Schwellung Inf./Abszeß	73,2	12,2	14,6	100,0

Gesondert soll der Befundgruppe mit Erkrankungen des marginalen Parodonts nachgegangen werden. Eine bestehende marginale Parodontitis kann eine wichtige Kontraindikation einer Wurzelspitzenresektion sein. Es ist retrospektiv nicht möglich, den Parodontalstatus aller WSR-Patienten anzugeben. Eine statistische Auswertung der Hinweise, die sich bei Einzelfällen ergab, erscheint mit der geringen Fallzahl sinnlos. Angesichts der Bedeutung dieser Kontraindikation seien diese Fälle im folgenden aufgeführt. Die Nummern beziehen sich auf den tabellarischen Anhang.

Nr. 186/61: Überweisung zur Parodontal-Therapie nach WSR von 34,35. Die Zähne wurden inzwischen extrahiert.

Nr. 225/-: Diagnose: apikale Ostitis von 33,31,41 mit Infiltrat, außerdem massive marginale Parodontitis. WSR von 33. Nahtdehiszenz in der Heilungsphase. Keine Auskunft über den Langzeiterfolg.

Nr. 279/93: Behandlung in der kons. Abteilung wegen Zahnstein und Zahnfleischentzündung. WSR wegen Überfüllung von 15. Die Operation war bis zum Zeitpunkt der Untersuchung - Kontrollzeitraum 39 Monate - erfolgreich.

Nr. 287/97: Diagnose: apikale Ostitis von 21, Lockerungsgrad II. Die Resektion war über den Kontrollzeitraum von 47 Monaten erfolgreich.

Nr. 313/-: Diagnose: apikale Ostitis von 22, submucöser Abszeß, Lockerungsgrad III. Nahtdehiszenz und Anlage einer Drainage in der Heilungsphase. Keine Auskunft über den Langzeiterfolg.

Nr. 334/-: Diagnose einer akuten nekrotisierenden Gingivostomatitis (ANUG). WSR von 11,12. Infektion des Wundgebietes in der Heilungsphase. Keine Auskunft über den Langzeiterfolg.

Nr. 341/120: Diagnose: apikale Ostitis von 21, insuff. Wurzelfüllungen von 21,11. Allgemeine Gingivitis. WSR von 11,21. Die resezierten Zähne wurden nach 32 Monaten extrahiert.

Nr. 369/-: Diagnose: apikale Ostitis von 11. Lockerungsgrad I. WSR von 11. Keine Auskunft über den Langzeiterfolg.

Nr. 390/-: Diagnose: apikale Ostitis von 44, Wangeninfiltrat, Lockerungsgrad I. WSR von 44. Keine Auskunft über den Langzeiterfolg.

3.7 Extraktionsfälle

Wie aus Tab. 6 ersichtlich, wurden von 242 resezierten Zähnen 44 = 18,2 % extrahiert. Denkbare Faktoren für eine Extraktion sind:

- Es gelang nicht, die Entzündung am Apex zu beherrschen; es kam zu einer akuten Exazerbation der chronischen apikalen Parodontitis. Diese Fälle müssen als Mißerfolge im eigentlichen Sinn für die WSR gewertet werden.
- Die prothetische Folgebehandlung war mangelhaft. Der Zahn frakturierte wegen Schwächung durch die Wurzelbehandlung oder geht mit Sekundärkaries verloren.
- Eine Zahnfleischtasche als Ausdruck einer Parodontitis marginalis führte als Infektionspforte dazu, daß der resezierte Zahn nicht mehr erhalten werden konnte.
- Der Zahnhalteapparat ist zu stark geschädigt, entweder durch eine zu starke Kürzung der Wurzel bei der WSR oder durch eine Parodontitis marginalis.

- Pulpitische Beschwerden an Nachbarzähnen oder Neuralgien werden irrtümlich dem resezierten Zahn zugeschrieben.

Von den 44 fraglichen Zähnen wurde bei 33 eine Begründung für die Extraktion angegeben.
Der einzige Extraktionsfall wegen Lockerung läßt sich weder mit einer Parodontitis marginalis noch mit der Verminderung der Sharpey'schen Fasern des Desmodonts durch die WSR erklären. Es lag vielmehr eine Schädigung des Nasenbodens durch eine Schußverletzung bereits praeoperativ vor. Die Operation stand also unter ungünstigen Voraussetzungen. Ansonsten liegen keine Angaben über eine Extraktion wegen Lockerung des Zahns vor.
Die Rubrik "Extraktion bei einer prothetischen Versorgung" ergab sich bei der Befragung und läßt offen, was die eigentliche Ursache war.

Tab. 18: Extraktionsgründe bei WSR-Zähnen

	Anzahl der Zähne	Prozentanteil
Rezidiv (Schmerzen etc.)	21	63,6
Fraktur des Zahns bzw. kariöse Zerstörung	6	18,2
Extraktion bei einer prothetischen Versorg.	5	15,2
Lockerung des Zahns	1	3,0
Summe	33	100,0

Tab. 19: Zeitabstand zwischen WSR und Extraktion

	Anzahl der Zähne	Prozent-anteil
-12 Monate	6	18,2
13-24 Monate	11	33,3
25-36 Monate	8	24,2
37-48 Monate	5	15,2
49-60 Monate	2	6,1
> 60 Monate	1	3,0
Summe	33	100,0

Die Tabelle gibt ein etwas verzerrtes Bild: In der Rubrik " -12 Monate" können nämlich WSR-Zähne aus den Jahren 1977, 1978, 1979 und 1980 erscheinen, in der Rubrik " >60" nur Zähne aus dem Jahr 1977. Umso erstaunlicher ist die Tatsache, daß die Rubrik " -12 Monate" nicht am stärksten besetzt ist. Offenbar gelingt es mit Hilfe der WSR - auch wenn sich das Idealergebnis mit völliger Beseitigung des entzündlichen Reizes nicht einstellen sollte - nahezu in allen Fällen zumindest ein solides Gleichgewicht zwischen bakteriellem Angriff und körpereigener Abwehr zu schaffen.

3.8 Erfolgsquote in Abhängigkeit von Alter bzw. Geschlecht

Wie aus Tab. 2 ersichtlich, wird die Wurzelspitzenresektion während der gesamten Nutzungsdauer der bleibenden Zähne durchgeführt. Es erhebt sich die Frage, ob ab einer

gewissen Altersgrenze trotz sorgfältiger Beachtung der Indikationen für eine Wurzelspitzenresektion eine Minderung der Erfolgschancen eintritt. Die 242 Zähne, von denen Rückantworten vorliegen, wurden daher der entsprechenden Altersgruppe zugeordnet und die Erfolgsquote berechnet.

Tab. 20: Erfolgsquote bei den verschiedenen Altersgruppen und 242 Zähnen insgesamt. Absolute Zahlen

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
10-20 Jahre	27	4	6	37
21-30 Jahre	52	15	6	73
31-40 Jahre	33	11	9	53
41-50 Jahre	20	7	4	31
51-60 Jahre	17	0	10	27
61-70 Jahre	10	0	3	13
71-80 Jahre	2	0	6	8
Summe	161	37	44	242

Tab. 21: Wie Tab. 20, jedoch Prozentanteile

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion
10-20 Jahre	73,0	11,8	16,2
21-30 Jahre	71,2	20,5	8,2
31-40 Jahre	62,3	20,8	17,0
41-50 Jahre	64,5	22,6	12,9
51-60 Jahre	63,0	0	37,0
61-70 Jahre	76,9	0	23,1
71-80 Jahre	25,0	0	75,0

Es muß darauf hingewiesen werden, daß die höheren Altersgruppen schwach besetzt sind und die Angabe von Prozentzahlen daher fragwürdig wird. Sie erfolgte nur um im Schema zu bleiben. Auffällig ist, daß in den Altersgruppen über 50 Jahren keine Zähne mehr als fraglich gewertet wurden.
Mögliche Erklärungen sind:

- Die Bereitschaft, Zähne trotz geringer Beschwerden zu halten, hat abgenommen
- Die körpereigene Abwehr ist schwächer, es kommt schneller zu einer Exazerbation, die dann zur Extraktion führt
- Prothetische Versorgungen sind unumgänglich geworden oder werden erneuert. Zähne, die den langfristigen Erfolg einer prothetischen Konstruktion gefährden können, werden entfernt.

Tab. 22: Erfolgsquote nach Männern und Frauen getrennt

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
Männer	79	17	17	113
Frauen	82	20	27	129
Summe	161	37	44	242

Tab. 23: Wie Tab. 22, jedoch Prozentanteile

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
Männer	69,9	15,0	15,0	99,9
Frauen	63,6	15,5	20,9	100,0

Bis auf die Rate der Extraktionen, die bei den Frauen höher liegt, finden sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Geschlechtern, wobei hier aber sicher lokale Faktoren mit hineinspielen und letztlich eine gleiche Verteilung in beiden Kollektiven anzunehmen ist.

3.9 Praeoperative, intraoperative und retrograde Wurzelfüllung bei der WSR

3.9.1 Häufigkeit und Erfolgsquote

In Kapitel 2.3 wurde bereits auf die Bedeutung der Wurzelfüllung für die Wurzelspitzenresektion hingewiesen, ebenso auf die Strittigkeit, welcher Zeitpunkt der Wurzel-

füllung am günstigsten sei.
Tab. 24 zeigt, daß der weitaus größte Teil der Zähne, die der Untersuchung zugrunde liegen, praeoperativ mit einer Wurzelfüllung versorgt worden war. Dieser Sachverhalt dürfte zu einem großen Teil klinikspezifisch sein: Viele Wurzelfüllungen werden in der konservierenden Abteilung des Hauses als Resektionsvorbereitungen geplant und nach erfolgter Abfüllung an die chirurgische Abteilung überwiesen. Dazu kommen Patienten, bei denen die Wurzelfüllung außerhalb der Klinik erfolgte und dann Komplikationen auftraten. Der Operateur in der chirurgischen Abteilung wird bezüglich der Wurzelfüllung vor vollendete Tatsachen gestellt. Gleichzeitig wird das Patientengut ohne Zutun des Operateurs selektiert.

Tab. 24: Anteil der praeoperativen, intraoperativen und retrograden Wurzelfüllungen an den 242 WSR-Zähnen der Rückantworten

	Anzahl der Zähne	Prozentanteil
praeoperative WF	178	73,6
intraoperative WF	43	17,8
retrograde WF	21	8,7
Summe	242	100,1

Zum Vergleich wurde die Verteilung von praeoperativen, intraoperativen und retrograden Wurzelfüllungen im gesamten erfaßten Patientengut berechnet.

Tab. 25: Wie Tab. 24, jedoch bezogen auf das gesamte Patientengut, also auf 613 Zähne bei 425 Patienten

	Anzahl der Zähne	Prozentanteil
praeoperative WF	436	71,1
intraoperative WF	141	23,0
retrograde WF	36	5,9
Summe	613	100,0

Auch hier zeigt sich eine gute Übereinstimmung zwischen dem gesamten erfaßten Patientengut und den Rückantworten.
Tab. 26 soll klären, ob ein Zusammenhang besteht zwischen der Erfolgsquote und praeoperativen, intraoperativen bzw. retrograden Wurzelfüllungen.

Tab. 26: Erfolgsquote nach praeoperativen, intraoperativen bzw. retrograden Wurzelfüllungen getrennt; insgesamt 242 Zähne. Absolute Zahlen

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
praeop. WF	124	25	29	178
intraop. WF	26	10	7	43
retrogr. WF	11	2	8	21
Summe	161	37	44	242

Tab. 27: Wie Tab. 26, jedoch Prozentanteile

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
praeop. WF	69,7	14,0	16,3	100,0
intraop. WF	60,5	23,3	16,3	100,1
retrogr. WF	52,4	9,5	38,1	100,0

Ein Kritikpunkt an der intraoperativen Verfahrensweise, nämlich die längere Dauer des operativen Eingriffs, dürfte bei den Klinikpatienten wenigstens teilweise aufgehoben sein, da intraoperative Wurzelfüllungen praktisch nur von erfahrenen Operateuren durchgeführt werden, die "normale" Wurzelspitzenresektion mit praeoperativer Wurzelfüllung jedoch auch im Rahmen von Operationskursen. Dabei findet natürlich auch eine gewisse Vorauswahl der Fälle statt. Der retrograden Wurzelfüllung wird mit Skepsis begegnet. Die Zahlen widerlegen diese Einstellung nicht, allerdings muß auf die begrenzte Fallzahl hingewiesen werden. Die Angabe von Prozentanteilen erfolgte nur, um im Schema zu bleiben.

3.9.2 Die praeoperativen Wurzelfüllungen

Die praeoperativ angefertigten Wurzelfüllungen lassen sich unterteilen, indem man die in der Abteilung für Zahnerhaltung des Hauses angefertigten Wurzelfüllungen denjenigen Wurzelfüllungen gegenüberstellt, die alio loco angefertigt wurden. Eine solche Einteilung erscheint sinnvoll, da bei den klinikinternen Wurzelfüllungen zwar eine Vielzahl von

Behandlern, jedoch eine einheitliche Methode zugrunde liegt - Aufbereitung des Wurzelkanals mit Handinstrumenten nach der Stufenmeßmethode und Abfüllung mit Diaket. - Von den 178 WSR-Zähnen mit praeoperativer Wurzelfüllung (vgl. Tab. 24) war eine sichere Zuordnung bei acht Zähnen nicht möglich.

Tab. 28: Aufteilung von 170 WSR-Zähnen mit praeoperativer Wurzelfüllung danach, ob die Wurzelfüllung im Haus oder alio loco angefertigt wurde

	Anzahl der Zähne	Prozentanteil
WF im Haus	101	59,4
WF alio loco	69	40,6
Summe	170	100,0

Bei diesen 170 Zähnen wurde die Erfolgsquote berechnet.

Tab. 29: Erfolgsquote bei 170 WSR-Zähnen mit praeoperativer Wurzelfüllung. Gegenüberstellung der Fälle, bei denen die WF im Haus angefertigt wurde und der Fälle, bei denen die WF alio loco angefertigt wurde. Absolute Zahlen

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
WF im Haus	80	7	14	101
WF alio loco	40	16	13	69
Summe	120	23	27	170

Tab. 30: Wie Tab. 29, jedoch Prozentanteile

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
WF im Haus	79,2	6,9	13,9	100,0
WF alio loco	58,0	23,2	18,8	100,0
Summe	70,6	13,5	15,9	100,0

Damit liegt die Erfolgsquote der WSR-Zähne mit praeoperativer Wurzelfüllung im Haus über der Erfolgsquote der WSR-Zähne mit praeoperativer Wurzelfüllung alio loco. Als Erklärungsversuch bietet sich folgende Tatsache an:
Um die Komplikation einer evtl. akuten Exazerbation einer chronischen apikalen Parodontitis nach einer Wurzelfüllung auszuschalten, wird bei den Wurzelfüllungen im Haus versucht, die Resektion unmittelbar oder zumindest in kurzem Abstand an die Wurzelfüllung anzuschließen. Patienten, die dagegen außerhalb der Klinik endodontisch versorgt wurden, kommen mit hoher Wahrscheinlichkeit nach einem größeren Zeitabstand zur Resektion in die Klinik, in der Regel erst, wenn größere Beschwerden aufgetreten sind, wobei gleichzeitig bewiesen ist, daß es mit den gewählten Methoden der konservierenden Zahnheilkunde nicht gelang, die Entzündung des apikalen Parodontiums dauerhauft zu beherrschen.

Mit den angegebenen Zeitabständen zwischen Wurzelfüllung und Resektion bei praeoperativer Wurzelfüllung wurden drei Gruppen gebildet. Da sich eine gewisse Unsicherheit bezüglich des Zeitfaktors zeigte - die Frage wurde häufig nicht beantwortet - wurden Zeiträume gewählt, die sich deutlich unterscheiden.

Tab. 31: Zeitabstand zwischen Wurzelfüllung und Resektion bei praeoperativer Wurzelfüllung. Von den 178 Zähnen (vgl. Tab. 24) liegen Angaben von 119 Zähnen vor

	Anzahl der Zähne	Prozentanteil
am gleichen Tag	28	23,5
ein Tag bis 21 Tage	48	40,3
mehr als 21 Tage	43	36,1
Summe	119	99,9

Tab. 32: Erfolgsquote bei 119 WSR-Zähnen mit praeoperativer Wurzelfüllung nach den Zeitabständen zwischen Wurzelfüllung und Resektion getrennt; absolute Zahlen

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
am gleichen Tag	23	2	3	28
ein Tag bis 21 Tage	40	3	5	48
mehr als 21 Tage	22	12	9	43
Summe	85	17	17	119

Tab. 33: Wie Tab. 32, jedoch Prozentanteile

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
am gleichen Tag	82,1	7,1	10,7	99,9
ein Tag bis 21 Tage	83,3	6,3	10,4	100,0
mehr als 21 Tage	51,2	27,9	20,9	100,0

Erwartungsgemäß ist die Erfolgsaussicht bei einer Wurzelspitzenresektion, bei der die Wurzelfüllung frisch gelegt worden ist, damit wesentlich größer als bei der Resektion von Zähnen mit alter Wurzelfüllung. Bei letzteren sind entzündlich infizierte Abläufe bereits in das knöcherne Umfeld des Wurzelapex gelangt. Da nicht immer makroskopisch strukturelle Veränderungen die Peripherie der latenten Infektion kennzeichnen, bleiben Resektionsgrenzen im Knochen den anatomischen Verhältnissen und der subjektiven Entscheidung des Operateurs vorbehalten.

3.10 Allgemeinerkrankungen

Um evtl. Risikofaktoren rechtzeitig zu erkennen, wird bei allen Patienten der kieferchirurgischen Poliklinik eine allgemeine Anamnese erhoben, in der Regel unterstützt durch den sogenannten Gesundheitsfragebogen, den die Patientenwährend der Wartezeit ausfüllen. Auf den versandten Fragebögen zur Wurzelspitzenresektion sollten die Patienten ebenfalls angeben, ob sie an Allgemeinerkrankungen leiden und wann sie erstmals auftraten.

Grundsätzlich sind folgende Beziehungen von Allgemeinerkrankungen zur Wurzelspitzenresektion möglich:

a. Allgemeinerkrankungen, bei denen man davon ausgehen kann, daß sie die Erfolgsaussichten der Wurzelspitzenresektion schmälern. Dies ist z.B. bei Diabetes mellitus der Fall.
b. Erkrankungen, die das Operationsrisiko erhöhen, wie z.B. Herz-, Kreislauferkrankungen
c. Chronische Allgemeinerkrankungen, bei denen man sich eine Besserung erhofft, falls das Gebißsystem saniert wird. Dieses Denkmodell wird vor allem bei bestimmten Haut- und Augenerkrankungen angewandt.
d. Erkrankungen, die Nebenbefunde darstellen, da ein Bezug zur Wurzelspitzenresektion schwer vorstellbar ist.

Bei der Auswertung der Karteikarten der 425 WSR-Patienten ergab sich folgendes Bild:

Tab. 34: Allgemeinerkrankungen bei 425 WSR-Patienten; bei einigen Patienten lagen mehrere Erkrankungen vor, die Gesamtsumme beträgt daher 443.

	Anzahl der Patienten	
keine bekannten Allgemeinerkrankungen	331	= 77,9 %
Herz-, Kreislauferkrankungen	37	
Allergien	28	
Diabetes mellitus	4	
Hepatitis	6	
sonstige Erkrankungen aus dem Gebiet der inneren Medizin	20	
Augenerkrankungen	2	
Hauterkrankungen	5	
HNO-Erkrankungen	1	
Gelenkerkrankungen	3	
gynäkologische Erkrankungen	2	
neurologische Erkrankungen	4	

Insgesamt ergibt sich ein recht vielschichtiges Bild, zumal die gebildeten Untergruppen eine große Bandbreite besitzen. So reicht z.B. die Gruppe der Herz-, Kreislauferkrankungen vom erhöhten Blutdruck bis zum überstandenen Herzinfarkt. Die Zuordnung einer Erfolgschance bei der WSR ist bei den einzelnen Erkrankungen damit unmöglich.
Bei den Rückantworten ergab sich kein wesentlich neuer Aspekt. Bei den Allergien scheint ein Großteil geringfügiger Natur zu sein und wird wohl erst bei gezieltem Fragen von Patientenseite angegeben. Für eine etwaige medikamentöse Begleittherapie sind vor allem Penicillinallergien von Bedeutung. Hinweise auf allergische Reaktionen auf Lokalanästhetika liegen nicht vor. Ein Patient verstarb inzwischen an seinem Grundleiden Morbus Hodgkin, das schon praeoperativ bekannt war. Die Frage wurde auch gestellt, um festzustellen, ob nach erfolgter WSR neue Allgemeinerkrankungen aufgetreten sind, die das Operationsergebnis evtl. negativ beeinflussen. Es scheint jedoch keine große Änderung der Ausgangslage stattgefunden zu haben. In einem Fall trat post operationem leichtes Fieber auf, in einem Fall eine Nierenbeckenentzündung, für die von Patientenseite die verschriebenen Antibiotika verantwortlich gemacht wurden. Laut Karteikarte ist in diesem Fall von Seite der Zahnklinik aber nur ein Analgetikum verordnet worden.
Da keine weiteren Angaben vorliegen, wurde lediglich eine Tabelle erstellt, in der die Erfolgsquote der Patienten ohne Allgemeinerkrankungen mit derjenigen von Patienten mit einer angegebenen Erkrankung - egal welcher Art bzw. welchen Schweregrads - verglichen wurde. Wie schon in Tab.11 erfolgte die Ermittlung der Erfolgsquote personenbezogen.

Tab. 35: Erfolgsquote danach getrennt, ob bekannte Allgemeinerkrankungen vorliegen oder nicht. Auszählung personenbezogen bei 160 Rückantworten, absolute Zahlen

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
keine bekannte Allgemeinerkrankung	77	14	20	111
angegebene Allgemeinerkrankung	34	8	7	49
Summe	111	22	27	160

Tab. 36: Wie Tab. 35, jedoch Prozentanteile

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
keine bekannte Allgemeinerkrankung	69,4	12,6	18,0	100,0
angegebene Allgemeinerkrankung	69,4	16,3	14,3	100,0
Summe	69,4	13,8	16,9	100,0

Im vorliegenden Patientengut zeigt sich somit kein Unterschied in den Erfolgschancen. Einschränkend muß betont werden, daß die meisten WSR-Patienten durch die angegebenen Erkrankungen wenig in ihrem Allgemeinzustand beeinträchtigt sein dürften.

3.11 Medikamentöse Begleittherapie

Wie aus Tab. 5 hervorgeht, kamen die meisten WSR-Patienten mit akuten Beschwerden in die Zahnklinik und waren wegen der damit verbundenen Schwierigkeiten (Unwirksamkeit von Lokalanästhetika, Aktivierung der Entzündung durch das zu setzende Gewebetrauma) zunächst nicht operationsfähig. Zur Überführung der akuten Entzündung in eine chronische stehen im wesentlichen folgende Möglichkeiten zur Verfügung: Trepanation des schuldigen Zahnes, Inzision eines Abszesses, antibiotische "Abdeckung". Der eingeschlagene Behandlungsweg richtet sich nach der Ausgangssituation. Antibiotika werden nach erfolgter WSR zur Bekämpfung bzw. Vermeidung von Heilungsstörungen in Einzelfällen gezielt eingesetzt. Zusätzlich wird in vielen Fällen nach der Resektion ein Analgetikum verordnet. Von quantitativ geringerer Bedeutung ist die Verschreibung von lokalen Antiseptika zur Mundspülung. Andere Medikamente werden nur in Sonderfällen verordnet: Bei den 425 Patienten wurde viermal ein Vitamin-B-Komplex verordnet, um die Regeneration von peripheren Trigeminusfasern zu unterstützen, viermal ein Mittel zur Abschwellung der Nasenschleimhaut, da der Sinus maxillaris punktförmig eröffnet worden war.

Bei den verschriebenen Antibiotika handelt es sich zum größten Teil um Penicillin-G-Präparate bzw. um Derivate der Penicillansäure. Bei Allergien gegen Penicillin wurde auf Lincomycin-Präparate zurückgegriffen. Bei den Analgetika wurden Kombinationspräparate mit den wirksamen Substanzen Acetylsalicylsäure und Phenacetin am häufigsten angewandt.

Die folgenden Zahlen wurden durch Auswertung der Karteikarten aller 425 WSR-Patienten gewonnen.

Tab. 37: Hauptsächlich verschriebene Medikamentengruppen bei 425 WSR-Patienten. Da öfters mehrere Medikamente gleichzeitig verschrieben wurden, addieren sich die einzelnen Anteile zu mehr als 425 bzw. 100 Prozent

	Anzahl der Patienten	Prozentanteil
Antibiotika	184	43,3
Analgetika	167	39,3
lokale Antiseptika	29	6,8
keine Medikamente	174	40,9

Die Antibiotika wurden in 33 Fällen = 7,8 % praeoperativ, in 151 Fällen = 35,5 % postoperativ verordnet.

Abb. 8: Verschriebene Antibiotika nach den einzelnen Jahrgängen gegliedert. Um beim Vergleich eine leichte Verzerrung durch die unterschiedlichen Patientenzahlen pro Jahr auszuschalten, erfolgt die Angabe in Prozent.

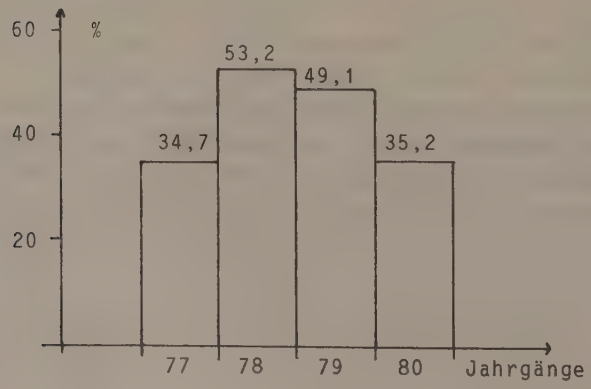


Abb. 9: Wie Abb. 8, jedoch bezogen auf Analgetika

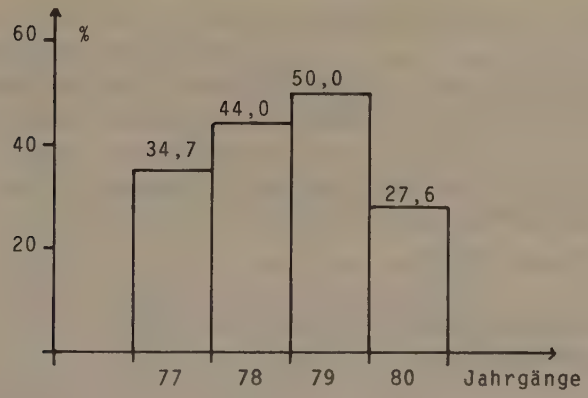
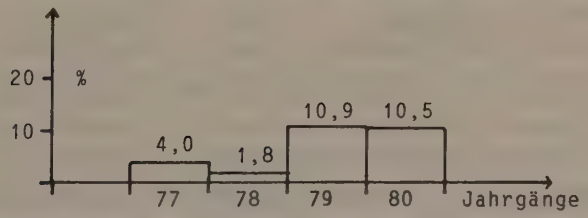


Abb. 10: Wie Abb. 8, jedoch bezogen auf lokale Antiseptika



Vermutlich in Abhängigkeit von der wechselnden Einstellung der jeweiligen Assistenten in der Poliklinik für Kieferchirurgie wurden im Jahrgang 80 deutlich weniger Antibiotika bzw. Analgetika verordnet.

3.12 Komplikation in der Heilungsphase

Die Frage nach Komplikationen in der Heilungsphase sollte nicht nur die in der Regel auf der Karteikarte vermerkten Heilungsstörungen untermauern, sondern auch sonstige evtl. negative Begleiterscheinungen, die rein subjektiv empfunden werden, aufzeigen. Für die statistische Auswertung wurden somit die gesicherten Angaben in den Karteikarten und die subjektiven Beschwerdeangaben der Patienten berücksichtigt.

Tab. 38: Komplikationen in der Heilungsphase bei 159 WSR-Patienten

	Anzahl der Patienten	Prozent-anteil
ohne Komplikationen	118	74,2
Heilungsstörung	33	20,8
sonstiges	8	5,0
Summe	159	100,0

Die Gesamtzahl von 159 Patienten ergibt sich, da bei den 163 Rückantworten diese Frage viermal nicht beantwortet wurde. Fehlende Vermerke auf den Karteikarten deuten darauf hin, daß diese vier Fälle mit hoher Wahrscheinlichkeit komplikationslos verlaufen sind.

Die Rubrik "sonstiges" gliedert sich wie folgt auf:

2 mal Klage über sehr starke postoperative Schwellung, einmal zusätzlich Nierenbeckenentzündung.

2 mal Nachblutung, wobei einmal bei spezieller Untersuchung eine "milde Hämophilie B bzw. Angiohämo-

philie B mitis" festgestellt wurde, einmal liegen keine näheren Angaben vor.

1 mal leichtes Fieber

1 mal Übelkeit verbunden mit Gleichgewichtsstörungen

1 mal taubes Gefühl in der Unterlippe nach Resektion von 33 (Läsion des Nervus mentalis)

1 mal "Diaketreste im Weichgewebe" bei einer Röntgenkontrolle festgestellt mit anschließender Revision

Die 33 Fälle in der Rubrik "Heilungsstörungen" gliedern sich in Zustände, in denen eine Nahtdehiszenz festgestellt wurde (8 mal), nach Infektion des Wundgebietes eine Heilung p.s. angestrebt wurde oder in denen trotz WSR die praeoperativen Beschwerden im wesentlichen fortbestanden.

Eine Rolle bei den Heilungsstörungen dürfte spielen, daß in der Klinik entsprechend ihrer Aufgabe, Studenten auszubilden, die Eingriffe teilweise von Unerfahrenen durchgeführt werden. Die Dauer des Eingriffs wird dadurch erhöht und Gewebe oft unnötig traumatisiert. Die primäre Vereinigung der Wundränder ist nicht immer optimal.

Infektionen des Wundgebietes können bedingt sein durch eine Abwehrschwäche des Patienten, durch sehr schlechte mundhygienische Verhältnisse - die eigentlich zu fordernde praeoperative Gebißsanierung dürfte in den wenigsten Fällen durchführbar sein - oder weil es nicht gelang, den Keimnachschub aus den Ramifikationen und Divertikeln des erkrankten Zahnes zu unterbrechen. Ausdruck einer Abwehrschwäche kann eine Allgemeinerkrankung sein; von den 33 Fällen liegen bei immerhin 13 = 39,4 % positive Angaben zu diesem Punkt vor, jedoch scheinen, wie schon in den Tab. 35/36 festgestellt, auch hier die meisten Beschwerden ge-

ringerer Natur zu sein. In einem Fall war der Patient an Diabetes mellitus erkrankt.
Das Durchschnittsalter der Patienten mit Heilungsstörungen ist mit 35,6 Jahren (zum Vergleich: 35,0 J.) nahezu völlig identisch mit dem Durchschnittsalter der gesamten Rückantworten und bietet somit keine Erklärung.

Desolate mundhygienische Verhältnisse sind mit dem gewählten Untersuchungsverfahren nicht nachprüfbar, ebensowenig ob der Operateur die Resektion mit "schlechtem Gewissen" durchführte und durch den Einsatz von Antibiotika oder lokalen Antiseptika die Bedingungen zu verbessern hoffte.

In zwei der 33 Fälle wurde die Vermutung, die fortbestehenden Beschwerden seien auf Keime aus nicht entfernten Ramifikationen des Wurzelkanals zurückzuführen, konsequent verfolgt und eine Nachresektion durchgeführt - in beiden Fällen mit gutem Erfolg. Ein weiteres Indiz für diese These ist die Betrachtung des Langzeiterfolgs:

Tab. 39: Vergleich der Erfolgsquote bei insgesamt 156 WSR-Patienten mit komplikationsloser Heilungsphase bzw. mit Heilungsstörungen/mit Komplikationen. Auszählung personenbezogen. Absolute Zahlen

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
ohne Komplikation	88	13	15	116
Heilungsstörung	17	4	11	32
mit Komplikation	22	7	11	40

Anmerkung: Die gegenüber Tab. 38 verminderte Gesamtzahl ergibt sich, da bei drei Personen nach Resektion von mehr als einem Zahn der Verlauf unterschiedlich war und somit nicht gewertet werden konnte.

Tab. 40: wie Tab. 39, jedoch Prozentanteile

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
ohne Komplikation	75,9	11,2	12,9	100,0
Heilungsstörung	53,1	12,5	34,4	100,0
mit Komplikation	55,0	17,5	27,5	100,0

Das Problem läßt sich noch aus einem anderen Blickwinkel betrachten: Bei den 116 Patienten mit einer komplikationslosen Heilungsphase kann davon ausgegangen werden, daß bei einem gewissen Teil Infektionen durch die medikamentöse Begleittherapie verhindert wurden. Es wurde der Frage nachgegangen, ob ein Langzeiterfolg mit oder ohne medikamentöse Begleittherapie wahrscheinlicher ist.

Tab. 41: Erfolgsquote bei 116 WSR-Patienten mit komplikationsloser Heilungsphase danach getrennt, ob bzw. welche Medikamente verordnet wurden. Auszählung personenbezogen. Absolute Zahlen

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
keine Medikamente	46	7	4	57
nur mit Antibiotika	13	2	3	18
Antibiotika + Analgetika	19	4	4	27
nur mit Analgetika	6	1	4	11
lokale Antiseptika	3	0	0	3

Tab. 42: Wie Tab. 41, jedoch Prozentanteile

	ohne Beschwerden	geringe Beschwerden	Extraktion	Summe
keine Medikamente	80,7	12,3	7,0	100,0
nur mit Antibiotika	72,2	11,1	16,7	100,0
Antibiotika + Analgetika	70,4	14,8	14,8	100,0
alle mit Antibiotika	71,1	13,3	15,6	100,0
nur mit Analgetika	54,5	9,1	36,4	100,0
alle mit Analgetika	65,8	13,2	21,1	100,1

Damit schneiden im vorhandenen Patientengut diejenigen Fälle am besten ab, bei denen in keiner Phase der Behandlung Medikamente eingesetzt wurden bzw. eingesetzt werden mußten. Für den Langzeiterfolg einer Wurzelspitzenresektion scheint das wesentliche Kriterium die einwandfreie konservierend-chirurgische Ausschaltung des Keimnachschubs aus dem Wurzelkanal zu sein.

3.13 Zusammenfassung

Aus dem Patientengut der Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferchirurgie der Universität München wurden aus den Jahren 1977 - 1980 jeweils Stichproben gezogen und die Daten von 425 Patienten mit 613 resezierten Zähnen erfaßt.

Von 163 Patienten mit 242 resezierten Zähnen konnten zusätzlich Angaben über Verlauf und Langzeiterfolg erhalten werden. Es ergaben sich folgende Ergebnisse:
Der Anteil der weiblichen Patienten ist etwas, jedoch nicht signifikant höher (Abb. 1). Wurzelspitzenresektionen werden während der gesamten Nutzungsdauer des bleibenden Gebisses durchgeführt. Charakteristisch scheint dabei zu sein, daß die Resektionshäufigkeit bis zum 25. Lebensjahr steil ansteigt und dann allmählich abfällt (Abb. 2). Die weitaus am häufigsten resezierten Zähne sind die oberen vier Schneidezähne (Abb. 5). Grund für den operativen Eingriff war fast immer eine "apikale Ostitis", also die entzündliche Veränderung des apikalen Parodontiums mit Beteiligung des umgebenden Knochengewebes (Tab. 4). Etwa zwei Drittel der Patienten kamen dabei mit akuten Beschwerden in die Behandlung (Tab. 5).
Die durchschnittliche Erfolgsquote ergibt folgende Werte: 66,5 % der Zähne bereiten nach erfolgter Resektion keinerlei Beschwerden und sind zum Teil länger als fünf Jahre wieder voll nutzbar, 15,3 % der Zähne bereiten geringe, zeitweise auftretende Beschwerden und 18,2 % der Zähne wurden zwischenzeitlich extrahiert (Tab. 6). Bei personenbezogener Auszählung ergeben sich ähnliche Werte: 69,4 % : 13,8 %: 16,9 % (Tab. 11). Von den Extraktionsfällen können ca. 60 % (entsprechend 10,9 % aller resezierten Zähne) als echte Mißerfolge der Wurzelspitzenresektion mit einem auftretenden Rezidiv gewertet werden, der Rest der Zähne wurde entfernt wegen kariöser Zerstörung bzw. Fraktur oder wegen nicht näher definierbarer Gründe im Zuge einer prothetischen Versorgung (Tab. 18). Auf eine Aussage zur Altersabhängigkeit der Erfolgsquote wird verzichtet, da die höheren Altersgruppen zu schwach besetzt sind (Tab. 21). Männer schnitten etwas besser ab als Frauen (Tab. 23).

Im untersuchten Patientengut war die Wurzelfüllung wohl aus klinikspezifischen Gründen in fast drei Viertel der Fälle praeoperativ gelegt worden - 178 Zähne = 73,6 % der Zähne der Rückantworten bzw. 436 Zähne = 71,1 % der Zähne des gesamten Patientengutes (Tab. 24/25). Die Kollektive mit intraoperativer Wurzelfüllung - 43 Zähne bei den Rückantworten - und vor allem mit retrograder Wurzelfüllung - 21 Zähne bei den Rückantworten - sind klein und in ihrer Aussagekraft beschränkt (Tab. 27). Das beste Ergebnis überhaupt wurde bei Resektionen mit praeoperativer Wurzelfüllung erreicht, wenn die Wurzelfüllung in kurzem Zeitabstand vor der Wurzelspitzenresektion gelegt worden war. Hier sind 83,3 % der Zähne völlig beschwerdefrei, 6,3 % verursachen geringe Beschwerden und 10,4 % der Zähne wurden inzwischen extrahiert (Tab. 33). Dieser Patientenkreis ist weitgehend deckungsgleich mit demjenigen, bei dem die praeoperative Wurzelfüllung in der konservierenden Abteilung des Hauses angefertigt wurde (Tab. 30).

Allgemeinerkrankungen wurden als evtl. Risikofaktoren von den Operateuren berücksichtigt. Die Patienten, die für operationsfähig befunden worden waren, zeigen keine Unterschiede in ihrer Erfolgsquote gegenüber Patienten, die nicht an Allgemeinerkrankungen litten (Tab. 36). Die Tendenz, Antibiotika bzw. Analgetika zu verordnen, erscheint rückläufig (Abb. 8/9).

Fälle mit komplikationsloser Heilungsphase bzw. Fälle in denen keine medikamentöse Begleittherapie eingesetzt werden mußte, wiesen bessere Langzeitergebnisse auf als Fälle, für die diese Merkmale zutrafen. Ca. 80 % der Patienten sind völlig beschwerdefrei (Tab. 40 bzw. 42). Gebildete Untergruppen sind jedoch teilweise schwach besetzt und mit einer hohen Fehlerquote behaftet.

Auf Grund der Einzelergebnisse wird als Resultat der Untersuchung angegeben:
Um bei der Wurzelspitzenresektion gute Langzeitergebnisse zu erzielen ist es wichtig, den Eingriff sorgfältig zu planen. Neben Beachtung von Indikation und Kontraindikation kommt dabei einer einwandfreien Wurzelbehandlung besondere Bedeutung zu. Bei komplizierten Fällen empfiehlt sich eine praeoperative Wurzelfüllung. Falls bei Zähnen mit bereits länger bestehender Wurzelfüllung eine Resektion durchgeführt werden soll, erscheint es ratsam, die alte Wurzelfüllung - wenn irgend möglich - zu ersetzen.

4.0 Vergleich mit anderen Untersuchungen

WASSMUND (zit. nach 35) schrieb 1930: "Es wäre eine sehr lohnende Arbeit, eine große Zahl von Resektionen über Jahre hinaus zu verfolgen, um hierüber einen Überblick zu gewinnen".

Inzwischen liegt eine Vielzahl von Untersuchungen dieser Art vor. Die Kriterien, die die einzelnen Untersucher anwenden sind jedoch unterschiedlich und teilweise mit einer gewissen Subjektivität behaftet. HARTY (20) erkennt 1970 nur 12 Arbeiten als gut dokumentiert an. Nach seiner Übersicht reicht die angegebene Erfolgsrate von 34 % (BÜCHS/REUL) bis zu 99 % (PHILIPS/MAXMAN). Da ein pauschaler Vergleich angesichts dieser Spannbreite ausscheidet, sollen im folgenden einzelne Punkte diskutiert werden. Dazu werden die Arbeiten von DEIFUSS (9), GRIEGER (14) und HARTY (20) herangezogen. Die gewählten Untersuchungen datieren aus den Jahren 1972, 1963 und 1970. Die Arbeiten von GRIEGER und DEIFUSS sind Untersuchungen an westdeutschen Kieferkliniken. An der Untersuchung von HARTY imponiert die große Fallzahl - 1016 Zähne, GRIEGER 152 Zähne, DEIFUSS 245 Zähne - sowie die Tatsache, daß sich der Autor auf ein Recall-System mit halbjährigen bzw. jährlichen Abständen stützen kann.

4.1 Patientengut

Die Untersuchungen basieren auf Erhebungen an Klinikpatienten. Dieser Patientenkreis ist mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht repräsentativ für die gesamte Bevölkerung. Welche Schichten angesprochen werden, dürfte selbst von Klinik zu Klinik unterschiedlich sein.

Bei der Frage, inwieweit eine Untersuchung für die jeweilige Klinik Allgemeingültigkeit besitzt, liegt ein Problem darin, welcher Anteil des ursprünglichen Patientenkreises für Auskünfte zur Verfügung steht. Die Ausfallquote scheint bei Untersuchungen über apektomierte Zähne außerordentlich hoch zu sein. DEIFUSS konnte von 650 angeschriebenen Patienten 163, d.h. 25 % untersuchen, GRIEGER von 318 Patienten 108, d.h. 34 %. HARTY mußte trotz günstiger Voraussetzungen 26 % des ursprünglichen Patientenguts ausschließen. Bei der vorliegenden Untersuchung gaben 163 von 425 angeschriebenen Patienten Auskünfte, was eine Beteiligung von 38,4 % bedeutet. Allerdings konnte diese Zahl nur erreicht werden, da sich die Untersuchung größtenteils auf Fragebögen stützt. 106 der angeschriebenen 425 Patienten waren unbekannt verzogen und standen der Untersuchung von vorneherein nicht zur Verfügung. Diese hohe Mobilität ist erklärbar mit dem Rang Münchens als Groß- und Universitätsstadt. Die gewählte Methode bietet eine praxisnahe Bestandsaufnahme. Mißerfolge werden vermutlich besser aufgespürt, da Patienten, bei denen ein resezierter Zahn extrahiert wurde, naturgemäß nicht zu einer Wiedervorstellung erscheinen.

4.2. Erfolgsquote und Geschlecht

In der vorliegenden Untersuchung lag die Erfolgsquote bei Männern etwas höher als bei Frauen. GRIEGER gibt ebenfalls für Männer günstigere Erfolgsaussichten an, DEIFUSS gibt zu diesem Thema keine Stellung ab. Auch HARTY findet die etwas besseren Ergebnisse bei Männern - 90,1 % erfolgreich - gegenüber den Ergebnissen bei Frauen - 89,1 % erfolgreich -. Ein statistischer Unterschied kann aber in keinem Fall nachgewiesen werden, so daß erwartungsgemäß die Prognose nicht vom Geschlecht sondern nur durch die aktuellen lokalen Gegebenheiten bestimmt wird.

4.3 Altersabhängigkeit der Erfolgsquote

Auf eine Aussage zur Altersabhängigkeit der Erfolgsquote wurde letztlich verzichtet, da die Fallzahl in den höheren Altersgruppen zu gering war. HARTY gibt eine erhöhte Erfolgsrate bei Patienten über 45 Jahren an, die seiner Meinung nach evtl. auf eine zunehmende Wurzelkanalobliteration im Alter und damit auf eine einfachere Wurzelbehandlung zurückzuführen sein könnte. Nach GRIEGER ist die Mißerfolgsrate bei über-60-jährigen größer. Bis zum 60. Lebensjahr wird keine Einschränkung der Indikation gesehen. DEIFUSS nimmt keine Stellung zu diesem Thema.

4.4 Praeoperative, intraoperative und retrograde Wurzelfüllung bei der Wurzelspitzenresektion

In der vorliegenden Untersuchung schneiden praeoperative Wurzelfüllungen etwas besser ab als intraoperative. Die retrograde Wurzelfüllung zeigt die schlechtesten Ergebnisse. Allerdings ist im untersuchten Patientengut die praeoperative Wurzelfüllung eindeutig am stärksten vertreten und ein Vergleich mit dem intraoperativen bzw. retrograden Verfahren nur sehr bedingt möglich. GRIEGER gibt für das praeoperative Verfahren bessere Resultate an als für das intraoperative. Die schlechten Ergebnisse bei retrogradem Amalgamverschluß werden mit füllungstechnischen Fehlern begründet.
Die nur 34-prozentige Erfolgsquote, die HARTY in seiner Übersicht angibt, bezieht sich auf retrograde Wurzelfüllungen. Jedoch wurde hierbei Kupfer-Amalgam verwendet. Ein Teil der Mißerfolge wird auf technische Fehler zurückgeführt (5).

Die Untersuchung von DEIFUSS basiert auf Zähnen, bei denen routinemäßig zusätzlich zur orthograden Wurzelfüllung eine retrograde Füllung mit Silber-Amalgam durchgeführt wurde. Es wird eine außerordentlich hohe Erfolgsquote von 95,1 % angegeben. Es dürfte ein Unterschied sein, ob die retrograde Silber-Amalgam-Füllung nur im Notfall eingesetzt wird, also wenn die vorhandene Wurzelfüllung schlecht ist und nicht entfernt werden kann oder ob die retrograde Technik routinemäßig angewandt wird. Einen Unterschied im Erfolg, je nachdem ob die orthograde Wurzelfüllung praeoperativ oder intraoperativ gelegt wurde, sieht DEIFUSS nicht. Nach HARTY ist die Erfolgsrate bei retrograder Technik - 89,0 % erfolgreich - und bei konventioneller Technik - 90,2 % erfolgreich - nicht signifikant verschieden. Es scheint gerechtfertigt, den Standpunkt zu vertreten, daß der Erfolg einer Wurzelspitzenresektion bei weitem nicht so sehr vom Zeitpunkt der Wurzelfüllung abhängt wie von der Qualität der Wurzelfüllung.

5.0 Tabellenmäßige Erfassung der Daten von 425 WSR-Patienten

Die Spaltennummern bezeichnen folgende Sachverhalte

1. Patientencodenummer. Die Nummer vor dem Schrägstrich erfaßt alle 425 WSR-Patienten, die zweite Nummer die 163 Patienten, die für Auskünfte zur Verfügung standen.
2. Geschlecht des Patienten: m = männlich, w = weiblich
3. Alter des Patienten zum Zeitpunkt der Resektion
4. Resektionsdatum
5. Zeitraum zwischen Resektion und der Erhebung in Monaten
6. Resezierte Zähne
7. Diagnosen: ap.O. = apikale Ostitis, ap.P. = apikale Parodontitis, W.Gr. = Wurzelspitzengranulom, rad.C. = radiculäre Cyste, Schw. = Schwellung, Inf. = Infiltrat, Absz. = submucöser Abszeß, F. = Fistelgang, Pulp. = Pulpitis, Gangr. = Gangrän, i.Wf = insuffiziente Wurzelfüllung, Ü = Überfüllung des Kanals, Fr. = Zahnfraktur im apikalen Drittel, V. Tri. = Verdacht auf symptomatische Trigeminusneuralgie
8. a. Zähne mit praeoperativer Wurzelfüllung
   b. Zähne mit intraoperativer Wurzelfüllung
   c. Zähne mit retrograder Wurzelfüllung
9. Beurteilung der Zähne soweit vorliegend
   a. völlig normal
   b. verursacht zeitweise leichte Schmerzen
   c. wurde inzwischen extrahiert

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
1/-	w	27	25.08.77		11,12,13	ap.O.		11,12 13				
2/-	w	38	15.03.77		12	ap.O.,Ü			12			
3/-	w	22	26.09.77		21,22		22		21			
4/1	w	34	15.02.77	50	14	Absz.	14			14		
5/-	m	28	11.08.77		25		25					
6/2	m	40	28.09.77	43	33,34	Inf.	33,34			33,34		
7/3	w	63	02.09.77	43	11,21	ap.O.	11,21			21		11
8/-	m	21	25.02.77		11,12	ap.O.	11	12				
9/-	m	22	08.08.77		21	rad.C.		21				
10/-	w	27	17.10.77		31,41	rad.C.	31,41					
11/-	m	18	05.10.77		11,21	Fr.	11,21					
12/-	w	41	25.02.77		31,32	Gangr,Absz.	31,32					
13/-	m	34	08.07.77		31	rad.C,F.		31				
14/-	w	17	26.01.77		21	ap.O.	21					
15/-	m	33	22.06.77		24		24					
16/-	w	62	24.06.77		24,25	i.Wf	24,25					
17/-	w	24	29.08.77		11	rad.C	11					
18/4	m	53	21.03.77	49	13,12,11 22	ap.O.			13,12 11,22			13,12 11,22
19/-	w	21	10.02.77		12	ap.O.		12				
20/5	m	36	16.06.77	46	45	V.Tri	45			45		
21/6	w	73	28.06.77	47	43	Pulp.	43			43		
22/-	w	29	10.03.77		12,35	ap.O.	12,35					
23/-	m	26	29.08.77		14	W.Gr.	14					
24/-	m	23	11.02.77		31,32,33	rad.C.,Inf.		31,32 33				
25/7	w	17	26.08.77	43	25		25					25
26/-	w	23	04.01.77		12	ap.O.	12					
27/-	m	24	09.08.77		12	rad.C.	12					
28/8	w	20	23.08.77	63	12	Gangr.	12			12		

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
29/-	w	24	19.08.77		21	ap.O.	21					
30/-	w	26	24.03.77		11	ap.O.	11					
31/9	m	35	18.02.77	51	22	ap.O.	22			22		
32/-	m	20	26.10.77		21,22	W.Gr.	21,22					
33/-	w	15	28.10.77		11	ap.O.		11				
34/10	w	64	15.06.77	47	11	ap.O.	11			11		
35/-	w	30	24.08.77		11	ap.O.	11					
36/-	m	23	02.08.77		14,15	rad.C.,i.Wf	14,15					
37/11	w	23	03.08.77	46	22	Schw.,ap.O.	22			22		
38/12	m	34	08.08.77	46	34,23	Gangr,rad.C.		34,23		23		34
39/-	w	26	10.06.77		11,12	Fr.		11,12				
40/-	w	19	27.04.77		11,12	rad.C.		11,12				
41/-	w	42	16.03.77		24	Inf.	24					
42/-	w	29	29.03.77		21		21					
43/-	w	21	24.01.77		21	ap.P.	21					
44/-	w	17	26.01.77		21	ap.O.	21					
45/-	m	39	10.05.77		44		44					
46/-	m	24	07.07.77		11,21	ap.O.	21		11			
47/-	m	56	06.09.77		12	ap.O.	12					
48/13	w	56	14.10.77	61	34							
49/-	m	37	22.03.77		24	Gangr.	24					
50/14	m	30	18.02.77	69	31,41,42	rad.C.		31,41 42			31,41 42	
51/-	w	60	09.08.77 24.08.77		13,21	Schw.		13,21				
52/-	w	9	26.10.77		21	rad.C.		21				
53/-	m	30	21.09.77		12		12					
54/-	m	21	06.07.77		14	Inf.	14					
55/-	m	28	28.10.77		35	ap.O.	35					
56/-	m	34	23.08.77		15	Ü.	15					
57/15	w	27	15.06.77	65	23	ap.O.	23			23		

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
58/-	m	22	25.01.77		11,12	ap.O.	11,12					
59/-	m	50	24.03.77		23		23					
60/-	m	24	07.03.77		31,41	rad.C.		31,41				
61/16	m	30	02.03.77	68	13	Schw.ap.O.i.Wf	13			13		
62/-	w	60	20.09.77		21		21					
63/17	w	38	29.07.77	63	13,23	V.Tri.i.Wf	13,23					13,23
64/18	w	30	24.02.77	69	11,21	ap.O.			11,21	11,21		
65/-	m	31	11.10.77		23	rad.C.	23					
66/-	w	17	22.04.77		15		15					
67/-	w	21	18.03.77		21,22	ap.O.	21	22				
68/-	m	34	05.10.77		24		24					
69/-	w	23	29.04.77		31,41	rad.C,Absz.		31,41				
70/19	m	24	08.07.77	64	15	Gangr.	15			15		
71/20	w	11	03.05.77	66	11,21	rad.C.	11	21				11,21
72/-	w	21	15.06.77		11,21	ap.O.	11,21					
73/21	w	23	05.07.77	65	14,15	ap.O.	14,15			14,15		
74/-	w	22	05.10.77		11,12	rad.C.	11,12					
75/22	w	20	11.05.77	66	22,23,24	rad.C.	24	22,23			22,23 24	
76/23	m	29	16.02.77	69	22	ap.O.	22			22		
77/-	w	22	26.10.77		11		11					
78/-	m	50	06.05.77 05.10.77		11,21	i.Wf	11		21			
79/-	w	21	02.06.77		12	rad.C.	12					
80/-	m	29	01.02.77		13	Pulp.	13					
81/-	m	26	25.08.77		24	ap.O.	24					
82/24	w	21	29.08.77	63	11	Gangr.	11				11	
83/25	m	24	07.03.77 15.03.77	69	14,25	ap.O.,i.Wf			14,25			14,25
84/-	w	27	11.03.77		35		35					

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
85/26	m	60	14.10.77	62	23	ap.O.		23		23		
86/-	w	19	19.09.77		11		11					
87/27	m	27	15.11.77	60	11,21	Absz.,ap.O.	11,21			11,21		
88/-	m	26	12.09.77		12,22	rad.C.	12,22					
89/28	w	51	26.08.77	63	21	ap.O.		21		21		
90/-	w	71	28.01.77		12	ap.O.		12				
91/-	w	25	28.07.77		11,21	ap.O.		11,21				
92/29	m	29	08.08.77	64	31,32,33	Inf.		31,32			31,32	
								33			33	
93/30	m	42	02.06.77	66	25	ap.O.	25					25
94/-	w	13	27.07.77		12	ap.O.	12					
95/-	m	26	16.06.77		24	ap.O.	24					
96/-	w	36	27.07.77		14		14					
97/-	m	62	24.02.77		23	ap.O.	23					
98/-	w	33	01.06.77		21	Absz.	21					
99/-	m	28	02.02.77		44	ap.O.	44					
100/-	m	30	16.08.77		23	F.ap.O.	23					
101/-	w	25	08.06.77		13	ap.O.	13					
102/31	m	45	20.03.78	56	14	Schw.	14			14		
103/-	m	11	03.03.78		21	Fr.	21					
104/32	m	53	19.07.78	52	33,43	ap.O.,i.Wf	33,43			33,43		
105/-	w	14	18.07.78		11,21,12	ap.O.	11,12					
					22		21,22					
106/33	w	57	24.04.78	55	25	ap.O.	25					25
107/-	m	14	04.04.78		21	ap.O.	21					
108/-	m	32	11.08.78		25	rad.C.,i.Wf		25				
109/-	w	26	20.03.78		21,22	ap.O.	21,22					
110/34	m	53	30.05.78	53	35	W.Gr.	35					35
111/-	w	18	08.08.78		21,22	ap.O.	21	22				
112/-	w	28	18.05.78		21	ap.O.		21				

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
113/35	m	30	01.02.78	58	25	ap.O.	25			25		
114/-	w	31	18.05.78		22	ap.O.	22					
115/36	m	42	15.06.78	53	23	ap.O.		23		23		
116/-	m	19	26.04.78		14		14					
117/-	m	17	13.03.78		22	rad.C.	22					
118/-	m	22	18.05.78		12	ap.O.	12					
119/37	w	39	03.05.78	55	11,12,21	ap.O.	12,11			3mal		1mal
					23		21,23					
120/-	m	23	25.04.78		35		35					
121/38	m	19	31.01.78	58	22	rad.C.		22			22	
122/39	w	45	17.01.78	58	33,34	ap.O.	33,34					33,34
			21.02.78									
123/40	w	19	17.01.78	58	11,21		11,21			11,21		
124/-	m	15	16.08.78		21	Absz.	21					
125/41	m	25	13.01.78	58	31,32,33	rad.C.F.i.Wf	31,32			31,32		
							33			33		
126/-	m	32	10.01.78		22	rad.C.		22				
127/-	w	15	13.02.78		31,41,42	rad.C.		31,41				
								42				
128/-	w	26	24.01.78		45	ap.O.	45					
129/-	m	37	15.06.78		23			23				
130/-	w	29	28.02.78		21	Gangr.	21					
131/-	m	42	09.02.78		13	ap.O.	13					
132/-	m	24	19.01.78		25		25					
133/-	w	34	21.01.78		24	ap.O.	24					
134/-	m	47	28.02.78		23	ap.O.	23					
135/42	w	14	03.07.78	52	21	ap.O., i.Wf.	21			21		
136/43	w	26	14.03.78	57	12,13,21	ap.O.	12,13			12,13		
							21			21		
137/44	w	24	07.06.78	53	13,15	ap.O.	13		15			13,15
138/45	m	49	17.02.78	57	22		22				22	

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
139/46	m	37	20.01.78	58	11,12	rad.C.	11,12			11,12		
140/47	m	45	14.02.78	57	45		45			45		
141/-	w	25	15.01.78		45		45					
142/-	m	41	31.05.78		13	ap.O.		13				
			30.06.78		24,25			24,25				
143/-	w	26	30.01.78		11,21	ap.O.			11,21			
144/48	m	54	19.01.78	58	15	ap.O.			15	15		
145/-	m	44	15.02.78		23,25	ap.O.,i.Wf.	23,25					
146/49	w	44	14.06.78	53	23	Schw.	23			23		
147/-	w	16	23.03.78		22,21,11	ap.O.,i.Wf.		22,21				
					12			11,12				
148/50	w	22	08.03.78	57	11		11			11		
149/-	w	39	06.02.78		11		11					
			02.08.78		44,45		44,45					
150/-	w	25	28.02.78		45		45					
151/-	w	24	26.06.78		11	ap.O.		11				
152/-	m	54	16.02.78		34	Absz.,ap.O.	34					
153/51	w	21	02.03.78	57	35	ap.O.	35				35	
154/-	m	20	28.02.78		15	Gangr.	15					
155/-	m	22	06.07.78		12,22	ap.O.	12,22					
156/-	m	34	06.06.78		12	rad.C.	12					
157/-	w	19	17.05.78		11		11					
158/-	w	24	03.03.78		13,12	Absz.,rad.C.		13,12				
159/-	m	21	03.05.78		11,12	rad.C.,ap.O.	12	11				
160/-	w	25	16.03.78		24		24					
161/-	w	19	16.02.78		11,22		11,22					
162/52	w	19	27.02.78	57	25	ap.O.	25					25
163/-	w	23	06.06.78		35		35					
164/-	w	43	26.04.78		32		32					
165/-	w	20	18.04.78		23	ap.O.	23					
166/53	m	32	24.02.78	57	12	rad.C.		12				
167/-	w	30	01.03.78		13		13					

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
168/-	w	51	19.04.78		22	ap.O.	22					
169/54	m	63	03.02.78	58	43	ap.O.	43			43		
			25.04.78	55	34	ap.O.	34			34		
170/-	w	27	05.04.78		21	F.,ap.O.	21					
171/-	w	20	14.03.78		12,22	i.Wf.,ap.O.	12,22					
172/55	w	35	31.01.78	58	22,23	Schw.,ap.O.	22,23			22,23		
173/-	w	22	11.01.78		24	ap.O.	24					
174/56	m	16	11.07.78	53	12	Absz.	12			12		
175/57	w	39	02.03.78	57	45		45					45
176/-	w	28	14.02.78		34	i.Wf.	34					
177/58	m	67	16.02.78	57	35	ap.O.	35					35
178/-	m	24	22.02.78		21,22	rad.C.	21,22					
179/-	w	54	15.03.78		12	ap.O.	12					
180/-	m	34	31.08.78		35	Gangr.	35					
181/-	w	34	25.01.78		22	rad.C.		22				
182/-	m	34	16.01.78		11	ap.O.	11					
183/59	w	52	03.04.78	56	12		12			12		
184/-	w	33	03.03.78		21,12	Absz.,ap.O.	21,12					
185/60	m	40	08.08.78	52	13	i.Wf.,ap.O.	13				13	
186/61	w	21	19.07.78	53	34,35	i.Wf.	34,35					34,35
187/62	w	18	23.08.78	51	12		12			12		
188/63	w	53	23.08.78	51	33	Absz.,ap.O.	33			33		
189/-	w	24	22.06.78		11,12	ap.O.	11,12					
190/64	m	17	26.01.78	58	21	ap.O.	21			21		
191/-	m	33	26.01.78		23		23					
192/-	w	39	06.07.78		12	ap.O.	12					
193/-	m	20	02.03.78		22	Fr.	22					
194/-	m	66	24.08.78		13		13					
195/65	m	32	28.06.78	52	24,25	ap.O.	25	24		24,25		
196/-	w	27	20.07.78		31	rad.C.	31					

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
197/-	m	17	05.04.78		12,11,21	ap.O.	12,11					
							21					
198/66	m	46	16.05.78	54	11,12	ap.O.	11,12			11,12		
199/67	w	52	25.04.78	55	22	Absz.	22			22		
200/-	m	29	28.02.78		31,41	rad.C.,i.Wf.	31,41					
201/-	w	53	06.03.78		23	rad.C.	23					
202/-	w	16	22.08.78		12,21,22	ap.O.		12,21				
			06.11.78		42,41,31	ap.O.		22,42				
					32			41,32				
								31				
203/-	w	22	06.06.78		21			21				
204/68	m	28	16.01.78	58	14			14		14		
205/69	w	21	13.01.78	59	11	ap.O.	11			11		
206/70	w	32	22.03.78	56	11	ap.O.	11			11		
207/-	m	28	25.01.78		21	Absz.,rad.C.	21					
208/-	m	25	17.01.78		14		14					
209/-	w	35	17.04.78		34		34					
210/-	m	35	29.06.78		35		35					
211/-	m	46	08.03.79		34			34				
212/-	w	25	03.07.79		32	rad.C.		32				
			07.08.79		25	ap.O.		25				
213/-	w	33	07.05.79		15	i.Wf.,ap.O.	15					
214/-	m	18	18.06.79		24	ap.O.	24					
215/71	w	19	26.07.79	40	21,12		21,12			21,12		
216/-	m	30	07.05.79		24		24					
217/-	w	18	21.06.79		24		24					
218/-	w	18	16.03.79		21,22	ap.P.	21,22					
219/-	m	34	29.03.79		23	Gangr.		23				
220/-	w	17	14.02.79		42	Schw.	42					
221/-	m	20	08.03.79		15,14	ap.O.	15,14					
			29.03.79		12	Ü.	12					

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
222/72	w	39	30.08.79	39	14	Ü.	14			14		
223/73	m	52	05.10.79	39	44	ap.O.		44		44		
224/-	m	34	24.01.79		45	ap.O.	45					
225/-	w	42	27.03.79		33	Inf.,ap.O.	33					
226/74	w	40	07.09.79	39	11		11			11		
227/75	w	55	17.01.79	46	43	ap.O.	43					43
228/-	w	29	31.01.79		12	Gangr.	12					
229/-	w	29	02.10.79		22	ap.P.	22					
230/-	w	32	19.10.79		12	W.Gr.,i.Wf.			12			
231/-	w	29	09.06.79		35		35					
232/-	m	37	01.02.79		25		25					
233/-	w	23	16.05.79		11	ap.O.	11					
234/-	m	38	28.05.79		31,32	Fr.	31,32					
235/-	w	31	09.01.79		23	ap.P.	23					
236/76	w	61	26.02.79	45	43	i.Wf.		43				
237/-	m	30	25.04.79		14		14					
238/-	m	37	24.09.79		12	F.,rad.C.	12					
239/-	w	26	20.09.79		44,45		45		44			
240/77	m	32	09.02.79	47	25	Inf.,ap.O.	25					25
241/-	w	16	15.05.79		12	Inf.	12					
242/-	w	39	27.02.79		11,21	Gangr.	11,21					
243/78	w	21	31.01.79	46	14,15	ap.O.	14,15				14,15	
244/79	m	45	25.10.79	37	21,11	Ü.	11,21				11,21	
245/-	m	41	17.01.79		24		24					
246/-	m	32	23.08.79		33,34,35	Inf.rad.C.ap.O	35	33,34				
247/80	w	54	15.02.79	46	21		21			21		
248/-	w	30	09.04.79		22	ap.O.	22					
249/81	w	23	15.05.79	43	11		11			11		
250/-	w	55	25.01.79		43	ap.O.	43					
251/-	m	31	11.10.79		22,23	ap.O.	22,23					

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
252/-	w	31	15.02.79		13	ap.O.	13					
			16.05.79		25	ap.O.		25				
253/82	m	66	12.02.79	46	23	Absz.	23			23		
254/-	m	23	02.04.79		22	ap.O.	22					
255/83	w	31	09.03.79	45	13	ap.O.			13	13		
256/84	m	22	20.06.79	41	14,15		14,15			14,15		
257/85	w	18	06.08.79	40	12	rad.C.	12			12		
258/86	w	42	20.08.79	42	21	ap.O.	21				21	
259/-	w	43	27.09.79		21	rad.C.Absz.i.Wf.	21					
260/87	m	38	26.09.79	39	12	rad.C.	12					12
261/-	w	15	16.08.79		11,21	rad.C.	11,21					
262/88	m	53	16.05.79	42	13		13					13
263/89	m	30	18.10.79	37	45	ap.O.		45		45		
			08.11.79	37	25	i.Wf. "	25			25		
264/-	m	54	30.05.79		21,22,23	ap.O.	21	22,23				
					24,25			24,25				
			27.06.79		11	i.Wf.	11					
265/-	w	41	24.04.79		34,35	ap.O.	35	34				
266/-	m	23	21.05.79		11	ap.O.	11					
267/90	w	38	02.07.79	41	22	ap.O.	22			22		
268/-	w	29	28.02.79		21	ap.P.		21				
269/-	w	30	16.02.79		22	rad.C. Absz.		22				
270/91	w	73	23.05.79	42	21,22	ap.O.	11,12	21,22				21,22
			02.10.79	38	11,12,13	ap.O.	13					11,12
												13
271/-	m	28	23.01.79		11	Absz.	11					
272/92	w	50	15.06.79	42	25	ap.O.	25				25	
273/-	m	38	14.03.79		13	ap.O.		13				
274/-	w	20	26.02.79		22	Absz.		22				
275/-	m	64	07.08.79		45	Inf. rad.C.		45				
276/-	w	22	17.08.79		12,14		12,14					

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
277/-	w	18	25.09.79		31	i.Wf.,ap.O.	31					
278/-	m	61	10.10.79		15	F., ap.O.	15					
279/93	w	38	29.08.79	39	15	Ü.	15			15		
280/94	m	21	28.05.79	42	22,23	rad.C.	22,23			22,23		
281/-	w	16	13.08.79		11,21		11,21					
282/-	w	32	04.05.79		14	ap.O.	14					
283/95	m	66	24.01.79	46	31,41,42	ap.O.		31,41		31,41		
								42		42		
284/96	m	41	08.06.79	42	45		45			45		
285/-	w	29	21.05.79		34,37	rad.C.	37	34				
286/-	w	21	23.03.79		12,13	Inf.,ap.O.		12,13				
287/97	w	13	09.01.79	47	21	ap.O.		21		21		
288/-	w	27	04.04.79		23		23					
289/98	w	66	01.02.79	46	45	Ü.	45					45
290/-	m	37	03.04.79		13	Inf.,ap.O.	13					
291/99	m	71	23.02.79	45	22	Gangr.		22				22
292/-	w	60	15.01.79		12,13	V.Tri.		12,13				
293/100	w	19	21.08.79	39	11	Fr.	11			11		
294/101	w	18	15.02.79	46	11,12	W.Gr.,ap.O.	11	12		11,12		
295/63	w	54	17.09.79	38	12	ap.O.		12		12,22		
			17.12.79	35	22,25	ap.O.		22,25		25		
296/-	m	55	08.01.79		13	ap.O.	13					
297/-	m	30	16.01.79		21	Gangr.	21					
298/102	m	20	25.04.79	43	14	Gangr.	14			14		
299/-	w	26	23.05.79		45	ap.O.	45					
300/-	m	34	16.05.79		34	ap.O.	34					
301/-	w	29	10.07.79		42	ap.O.		42				
302/-	w	21	11.06.79		15	ap.O.	15					
303/103	w	31	25.04.79	43	21	Schw.,ap.O.	21					21
304/104	w	35	25.10.79	37	14	ap.O.	14			14		

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
305/-	w	23	23.10.79		24		24					
306/-	w	47	21.02.79		23	i.Wf.	23					
307/-	m	16	16.02.79		11,21	Pulp.		11,21				
308/-	w	15	27.03.79		12	ap.O.	12					
309/-	w	26	22.02.79		45	ap.O.		45				
310/105	w	44	25.04.79	43	33	Ü., ap.O.	33			33		
311/106	w	30	17.07.79	40	44	ap.O.		44		44		
312/107	m	27	15.03.79	44	12,11,22	ap.O.	12,11			11,12		
							22			22		
313/-	m	41	06.02.79		22	Absz.,ap.O.	22					
314/-	w	14	21.01.79		11,21,22	rad.C.		11,21				
								22				
315/-	w	26	03.10.79		32	rad.C.		32				
316/108	w	44	10.07.79	41	12,22,21	rad.C.	12,11	21		12,11		
					11	ap.O.	22			21,22		
317/109	m	38	15.10.79	38	11,12	Ü.,ap.O.	12		11	11,12		
318/110	w	16	04.10.79	38	14	Inf.		14				14
319/-	m	41	27.09.79		11,12	Ü.,F.	11,12					
320/111	w	30	14.03.79	45	12,11,22	Inf.		12,11		12,11		
								22		22		
321/112	m	43	10.04.80	32	15	ap.O.,i.Wf.	15			15		
322/-	m	57	14.08.80		32	ap.O.	32					
323/113	m	17	22.05.80	30	11	Absz.,ap.O.	11			11		
324/114	w	35	30.06.80	28	23,25	V.Tri.	23		25	23,25		
325/115	m	34	14.05.80	31	45	Absz.,ap.O.	45			45		
326/-	m	44	27.08.80		33	Pulp.	33					
327/-	w	36	25.03.80		21	ap.O.,Ü.	21					
328/-	w	22	27.02.80		42,41		42,41					
					31,32		32,31					
329/-	m	43	27.05.80		11	ap.O.	11					
330/-	w	38	07.08.80		23	ap.O.,Inf.	23					
331/-	m	22	12.03.80		21,22	rad.C.,Inf.		21,22				

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
332/-	m	27	19.06.80		15	ap.O.			15			
333/116	w	35	29.08.80	27	15	ap.O.	15				15	
334/-	m	18	22.01.80		11,12	ANUG	11,12					
335/117	m	24	14.02.80	34	22	ap.O.	22				22	
336/-	m	36	24.04.80		21	ap.O.	21					
			09.07.80		13	ap.O.	13					
337/-	m	24	05.05.80		22	Absz.		22				
338/118	m	52	16.01.80	34	21	F., ap.O.		21				21
339/-	w	55	26.02.80		23	Fr.	23					
340/119	m	17	02.04.80	32	12	Absz.,ap.O.	12			12		
341/120	w	39	02.04.80	32	11,21	i.Wf.,ap.O.	11		21			11,21
342/-	m	24	05.08.80		25	ap.O.	25					
343/-	w	40	28.05.80		43,44			43,44				
344/121	w	21	14.05.80	31	31	rad.C.,Inf.	31			31		
345/122	w	35	02.07.80	29	21	ap.O.	21				21	
346/-	m	44	08.02.80		12	ap.O.	12					
347/-	w	50	15.04.80		25	Ü.	25					
348/123	w	45	28.08.80	27	22	Inf.,ap.O.	22			22		
349/124	m	23	13.08.80	12	41	F.,ap.O.		41		41		
350/125	m	52	24.04.80	31	13	ap.O.	13			13		
351/-	w	24	10.06.80		12,22	i.Wf.	12,22					
352/126	w	31	27.02.80	33	21,22		21		22	21,22		
353/127	m	32	17.04.80	31	21,32,31	V.Tri	32,31		21		21,32	
											31	
354/128	m	29	17.11.80	7	11	i.Wf.,ap.O.	11				11	
355/129	m	42	22.04.80	31	13	ap.O.	13			13		
356/-	w	28	21.04.80		22	i.Wf.,ap.O.	22					
357/-	w	22	09.06.80		11	Absz.		11				
358/130	w	25	10.07.80	29	41,32	ap.O.	41,32			41,32		
			22.09.80	26	22	rad.C.	22			22		
359/131	w	45	20.08.80	27	25	ap.O.	25			25		

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
360/132	m	25	02.06.80	30	42	Fr.	42			42		
361/133	w	31	21.10.80	26	11,21,22	ap.O.	11,21				11,21	
							22				22	
362/87	m	54	18.06.80	29	13	i.Wf.,ap.O.			13	13		
363/-	m	29	18.06.80		23	ap.O.	23					
364/134	m	69	07.03.80	33	23		23			23		
365/135	m	69	20.08.80	27	13	ap.O.	13			13		
366/136	m	22	05.02.80	34	45	ap.O.	45			45		
367/137	m	33	22.01.80	34	12	Fr.	12			12		
368/138	m	37	29.02.80	33	13	V.Tri.	13				13	
369/-	m	39	19.08.80		11	ap.O.	11					
370/139	m	12	07.08.80	29	21	Gangr.	21					21
371/140	w	54	17.08.80	27	23	ap.O.	23			23		
372/141	w	20	27.03.80	32	22,23	Inf.,rad.C.			22,23	22,23		
373/-	w	25	19.03.80		44,45	Gangr.	44,45					
374/142	m	22	02.04.80	32	22	Absz.		22		22		
375/-	m	46	13.03.80		23,24,25	rad.C.	23	24,25				
376/143	m	47	21.05.80	30	22	rad.C.,F.	22					22
377/-	m	44	06.08.80		31,33	Ü.	33,31					
378/-	m	25	25.04.80		41	ap.O.	41					
379/-	m	42	30.06.80		24	Inf.,ap.O.	24					
380/-	m	39	07.03.80		11			11				
381/-	m	67	06.08.80		31,43	rad.C.,ap.O.		31,43				
382/-	m	22	16.01.80		31	W.Gr.		31				
383/144	w	33	27.05.80	30	21		21			21		
384/-	m	67	26.03.80		22	ap.O.	22					
385/145	m	71	28.03.80	32	11	Absz.	11			11		
386/-	m	25	11.07.80		34	ap.O.	34					
387/-	m	30	12.02.80		23,24	V.Tri.	23,24					
388/146	m	23	25.08.80	27	11	Absz.,ap.O.	11			11		

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
389/-	m	24	27.06.80		15	ap.O.		15				
390/-	m	40	11.06.80		44	ap.O.,Inf.	44					
391/-	w	43	28.01.80		23,24,25		23,24					
							25					
392/-	m	18	10.06.80		41,42	rad.C.,F.	41,42					
393/147	m	47	24.07.80	28	11,12	ap.O.	11,12			11,12		
			21.08.80	27	44	rad.C.		44		44		
394/-	m	29	25.07.80		35	rad.C.	35					
395/148	m	24	14.08.80	28	13,14	ap.O.	13,14			13,14		
396/-	w	18	14.04.80		21	ap.O.		21				
397/149	w	49	16.06.80	29	23	Inf.,ap.O.	23			23		
398/150	m	34	11.01.80	35	12	ap.O.	12			12		
399/-	w	21	07.02.80		42	ap.O.			42			
400/-	w	19	23.07.80		11,12		11,12					
401/-	m	13	07.07.80		11	Absz.,rad.C.		11				
402/-	w	23	23.07.80		15	Absz.,ap.O.	15					
403/-	w	65	15.02.80		33,43	F.,ap.O.	43		33			
404/-	w	24	21.01.80		21	Ü.,W.Gr.	21					
405/151	w	22	13.03.80	33	22	W.Gr.,i.Wf.	22			22		
406/152	m	23	30.04.80	31	11,21	Absz.,Ü.,Gangr.	11,21			11,21		
407/-	w	17	20.05.80		21	Ü.	21					
408/153	w	28	20.06.80	29	42,43	ap.O.	42,43			42,43		
409/154	w	23	24.07.80	28	22	i.Wf.			22		22,14	
			31.07.80	28	14	ap.O.	14				24	
			11.08.80	28	24	i.Wf.	24					
410/155	w	18	22.02.80	33	11	ap.O.,i.Wf.	11			11		
411/-	w	18	26.03.80		21		21					
412/-	m	48	13.08.80		11,23				11,23			
413/-	m	20	03.06.80		22,23	Gangr.	22,23					
			19.06.80		12	ap.O.,Ü.	12					

1	2	3	4	5	6	7	8a	8b	8c	9a	9b	9c
414/156	m	13	09.06.80	30	11,21	F.,ap.P.	11,21			11,21		
					22	Pulp.	22			22		
415/157	w	39	06.08.80	29	43		43			43		
416/-	m	25	05.03.80		34	ap.O.	34					
417/158	w	37	13.08.80	29	15	Gangr.	15				15	
418/159	w	15	28.05.80	30	31	Absz.	31			31		
419/160	w	32	05.02.80	34	21,23	Ü.,ap.O.	21,23			21,23		
420/-	w	48	07.01.80		23		23					
			09.06.80		43		43					
421/-	w	17	02.03.80		14	Inf.,W.Gr.	14					
422/-	w	14	25.07.80		11	Inf.,ap.O.,Ü.	11					
423/161	m	53	02.05.80	31	21	ap.O.			21	21		
424/162	w	17	07.03.80	33	21	Absz.		21		21		
425/163	w	43	08.04.80	32	12,13	Inf.,ap.O.	12	13			12,13	

6.0 Literatur

1. ANDREASEN, J.O.
   Cementum repair after apicoectomy in humans.
   Acta Odontologica Scandinavica 31, 211-221, (1973)

2. BIRKE, W.P., KOCH, H.-J.
   Fehler bei WSR
   Stomatologie DDR, 30, 686-690, (1980)

3. BROSCH, F.
   Die Wurzelspitzenresektion, Kapitel: Die Wundheilung und die Ergebnisse des Eingriffs. Über die Eignung der Wurzelspitzenresektion zur Behandlung der dentalen Herderkrankung
   in: Häupl, Meyer, Schuchardt: Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Band III/1, S.385 ff
   München-Berlin-Wien 1957

4. BROSCH, F.
   Über histologische Befunde in der Umgebung von Amalgamwurzelfüllungen und Betrachtungen über die Plantationsfähigkeit von Wurzelfüllmitteln
   Deutsche zahnärztliche Zeitschrift, 10, 936-948, 996-1008, (1955)

5. BÜCHS, H., REUL, L.
   Zur Frage der Knochenregeneration nach Wurzelspitzenresektion mit retrograder Abfüllung
   Deutsche zahnärztliche Zeitschrift, 17, 1635-1643, (1962)

6. BÜCHS, H.
   Histologische Untersuchungen des Wurzelkanals nach Anwendung von Hand- und Maschineninstrumenten
   Deutsche zahnärztliche Zeitschrift, Kieferchirurgie 20, 273-280, (1965)

7. BULL, H.G., NEUGEBAUER, W.
Die Wurzelspitzenresektion an Molaren des Ober- und Unterkiefers. Indikation, Technik und Fehlerquellen sowie Langzeitergebnisse.
Deutsche Zeitschrift für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie, 3, 229-232, (1979)

8. CUNNINGHAM, J.
The seal of root fillings at apicectomy - a scanning electron microscope study
British dental Journal, 139, 430-435, (1975)

9. DEIFUSS, K.
Klinische und röntgenologische Untersuchungen nach Wurzelspitzenresektion
Med. Diss. Mainz 1972

10. ESKICI, A.
Eine neue Schnittführung bei der Wurzelspitzenresektion
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift, 26, 331-342, (1971)

11. FOGEL, B.B.
A comparative study of five materials for use in filling root canal spaces
Oral Surgery, 43, 284-299, (1977)

12. FROMME, H.G., GUTTZEIT, R., RIEDEL, H.
Experimentelle Untersuchungen zur Frage der mechanischen und chemischen Wurzelkanalaufbereitung, sowie zur Randständigkeit von Wurzelfüllmaterialien
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift
25, 865-876, (1970)

13. GABKA, J., HARNISCH, H.
Wurzelspitzenresektion
in: Gabka, Harnisch: Operationskurs für Zahnmediziner,
Stuttgart 1973

14. GRIEGER, Ch.
Klinische und röntgenologische Nachuntersuchungen an
152 wurzelresezierten Zähnen
Med.Diss. Berlin 1963

15. GROSSMAN, L.I.
Lehrbuch der modernen Wurzelbehandlung, Kap. 17
Wurzelspitzenresektion
Stuttgart 1968

16. GRUMBACH, A.
Die dentogene Herdinfektion
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift
12, 365-368, (1957)

17. GULDENER, P., LANGELAND, K.
Endodontologie
Stuttgart - New York 1982

18. HAHN, W., KNOTHE, H., LANGE, D.
Untersuchungen über die Auswirkungen der Wurzelkanal-
aufbereitung bei der Wurzelspitzenresektion
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift
20, 964-972, (1965)

19. HANDTMANN, S., SCHULTE, W.
Die primäre Heilung intraoraler Knochendefekte unter
dem Einfluß lokaler und allgemeiner antibakterieller
Prophylaxe
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift
31, 566-570, (1976)

20. HARTY, F.J., PARKINS, B.J., WENGRAF, A.M.
The success rate of apicectomy - a retrospective study of 1.016 cases
British dental Journal, 129, 407-412, (1970)

21. HAMMER, H.
Über die Ergebnisse der operativen Behandlung der chronischen apikalen Parodontitis und ihrer Folgezustände
Deutsche zahnärztliche Wochenschrift,
36, 151-155, (1933)

22. HAUNFELDER, D.
Der sogenannte Restschatten nach Wurzelspitzenresektion
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift
21, 748-752, (1966)

23. HAUNFELDER, D.
Die Bedeutung des sog. Herdgeschehens für den Zahnarzt
in: Haunfelder, Hupfauf, Ketterl, Schmuth: Praxis der Zahnheilkunde
München-Berlin-Wien 1978/1981

24. HEIDEMANN, D., LAMPERT, F.
Die Prüfung von Wurzelfüllmaterialien in der Zellkultur
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift
35, 349-353, (1980)

25. HEISS, J.
Befunde an wurzelresezierten Zähnen
Zahnärztliche Wochenschrift, Heft 18, 241-246,(1942)

26. HERFERT, O.
Kritische Bemerkungen zu Platz, Fries, Beck-Mannagetta: Ergebnisse von Wurzelspitzenresektionen mit retrograder Phosphatzementfüllung anhand klinischer und röntgenologischer Nachuntersuchungen.
Deutsche Zeitschrift Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie 2, 117-120, (1978)

27. HEUSER, H.
Die Bedeutung der Wurzelkanalfüllung bei der Wurzelspitzenresektion
Zahnärztliche Praxis, 22, 50-53, (1971)

28. JUNG, F.
Über die Wurzelspitzenresektion an Brückenpfeilern
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift,
21, 389-391, (1966)

29. KETTERL, W.
Die operative Behandlung der lebenden, erkrankten Pulpa.
Das Deutsche Zahnärzteblatt, 14, 453-460, (1960)

30. KETTLER, H.
Ergebnisse der chirurgischen Wurzelbehandlung mit dem CC-Cord-Besteck
Med. Diss. Hamburg 1977

31. KIRSCHNER, H.
Chirurgische Zahnerhaltung, Experimente mit Aluminiumoxidkeramik
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift
36, 274-285, (1981)

32. KLAIBER, B., MITTERMAYER, Ch., KADEN, P., SCHWECHTEN, I.
Toxizitätsbestimmung von Wurzelfüllmaterialien und deren einzelnen Komponenten in der Zellkultur
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift, 36, 212-216, (1981)

33. KNOLLE, G.
Verwendung von Epoxydharzen in der Zahnheilkunde und die Gewebeverträglichkeit von AH 26
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift, 14, 1520-1523, (1952)

34. KRETER, F.
Die Wurzelspitzenresektion an Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum, insbesondere bei Jugendlichen
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift, 14, 700-704, (1959)

35. KRISTEN, K.
Ergebnisse mit dem retrograden Wurzelkanalverschluß bei der apikalen Radikaloperation
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift, 20, 1370-1372, (1975)

36. KRÜGER, E.
Wurzelspitzenresektion
in: Krüger E.: Operationslehre für Zahnärzte
Berlin-Chicago-Rio de Janeiro-Tokio 1979

37. LINDORF, H.
Neue Schnittführung bei Wurzelspitzenresektion
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift, 28, 1129-1130, (1973)

38. LINDORF, H.
Neue Schnittführung für apikale Radikaloperationen
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift,
29, 1039-1042, (1974)

39. LINK, K.H.
Klinische und röntgenologische Nachuntersuchungen bei Wurzelspitzenresektionen
Zeitschrift für Stomatologie, 1217-1226, 1311-1321, (1935)

40. MEYER, W.
Die Anatomie der Wurzelkanäle, dargestellt an mikroskopischen Rekonstruktionsmodellen
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift,
25, 1064-1077, (1970)

41. MITTERMAYER, Ch.
Oralpathologie
Stuttgart, New York 1976

42. MÜLLER, W.
Die Wurzelspitzenresektion
Stomatologie DDR, 29, 244-251, (1979)

43. NEUGEBAUER, W., ALBERS, H.K., BULL, H.G.
Biologisch-werkstoffkundliche Untersuchungen verschiedener Füllungsmaterialien zur retrograden Wurzelfüllung im Tierexperiment
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift,
36, 225-230, (1981)

44. PARTSCH, C.
Die chirurgischen Erkrankungen der Mundhöhle, der Zähne und der Kiefer, 9. Abschnitt: Die Resektion der Wurzelspitze
München 1924

45. PILZ, W., PLATHNER, C., TAATZ, H.
Grundlagen der Kariologie und Endodontie
München-Wien 1980

46. PLATZ, H., FRIES, R., BECK-MANNAGETTA, J.
Ergebnisse von Wurzelspitzenresektionen mit retrograder Phosphatzementfüllung anhand klinischer und röntgenologischer Nachuntersuchungen.
Deutsche Zeitschrift Zahn-Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, 1, 110-117, (1977)

47. RHEINWALD, U., MAYER, D.
Das Problem der retrograden Wurzelfüllung und ein Lösungsvorschlag.
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift,
17, 308-315, (1962)

48. RIEDEL, H., WUNDERER, H.
Percanaläre Wurzelspitzenresektion
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift,
17, 684-690, 746-754, (1962)

49. ROST, A.
Retrograde Wurzelfüllung mit 24-karätigem Gold.
Das Deutsche Zahnärzteblatt, 16, 575-576, (1962)

50. RUD, J., ANDREASEN, J.O., MOLLER-JENSEN, J.E.
Results following periradicular surgery
in: Walker, R.: Oral surgery, Transactions of the 3rd international conference on oral surgery
Edinburgh and London 1970

51. SAUERWEIN, E.
Kariologie mit kurzgefaßter Histologie und Histopathologie des Zahns
Stuttgart 1974

52. SONNABEND, E.
Zur röntgenologischen Beurteilung und Kontrolle der Wurzelspitzenresektion
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift,
21, 1275-1280, (1966)

53. SVEJDA, J., BRAZDA, O.
Wurzelfüllung nach Wurzelspitzenresektion im Rasterelektronenmikroskop
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift,
33, 293-298, (1978)

54. SCHEUFELE, J.
Untersuchungen und Erfahrungen mit dem neuartigen Wurzelfüllmittel Diaket
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift,
7, 913-919, (1952)

55. SCHILLI, W., NIEDERDELLMANN, H., KREKELER, G.
Genormter apikaler Wurzelstift aus Titan zum Kanalverschluß bei Wurzelspitzenresektion
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift,
33, 290-292, (1978)

56. SCHLEGEL, D.
Die Quintessenz der odontogenen Entzündungen
Berlin 1972

57. SCHUELPER, M.
Tuberkuloseähnliche Wundheilungsstörungen nach Zahnentfernung und Wurzelspitzenresektion
Deutsche Zeitschrift Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie, 3, 110-113, (1979)

58. STRASSBURG, M.
Die operative Behandlung der apikalen Parodontitis, in: Haunfelder, Hupfauf, Ketterl, Schmuth: Praxis der Zahnheilkunde, Band 2
München-Berlin-Wien 1978/81

59. TEISER, J., BRINGEWALD,B., REICHERT, H.
Bewährte Schnittführungen bei Wurzelspitzenresektion
Deutsche Zeitschrift Mund-, Kiefer-, Gesichts-
chirurgie, 4, 48-52, (1980)

60. WILSTERMANN, G.
Der retrograde Wurzelkanalverschluß mit Goldent
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift,
29, 759-760, (1974)

61. WÖRLE; M., WIRSCHING, R.
Die Wurzelspitzenresektion im Seitenzahnbereich
als Alternative zum Implantat.
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift
32, 340-342, (1977)

7.0 Lebenslauf

1955	Geboren am 24. August in Grafrath/ Krs. Fürstenfeldbruck Eltern: Alfred Brettner und Ehefrau Anna, geb. Völk
1961 - 66	Besuch der Volksschule Wildenroth/Grafrath
1966 - 75	Besuch des math.-nat. Graf-Rasso-Gymnasiums in Fürstenfeldbruck; Erteilung der allgemeinen Hochschulreife am 21. Juni 1975
1977 - 82	Studium der Zahnmedizin Aufnahme des Studiums zum Sommersemester 77 an der Christian-Albrechts-Universität Kiel; naturwissenschaftliche Vorprüfung am 19.4.78; Wechsel an die Ludwig-Maximilians-Universität München; zahnärztliche Vorprüfung am 29.10.79; zahnärztliche Prüfung am 13.7.82; Erteilung der Bestallung am 16.7.82;
6. 6. 83	Beginn der Assistententätigkeit in München

Herrn Prof.Dr.Dr.D.Schlegel möchte ich für die Überlassung des Dissertationsthemas danken.

Herrn Oberarzt Dr.K.Ackermann gilt mein Dank für wertvolle Anregungen und sein stetes Interesse am Fortgang dieser Arbeit.